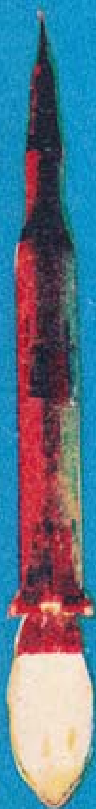
KOSMOPLOV

13

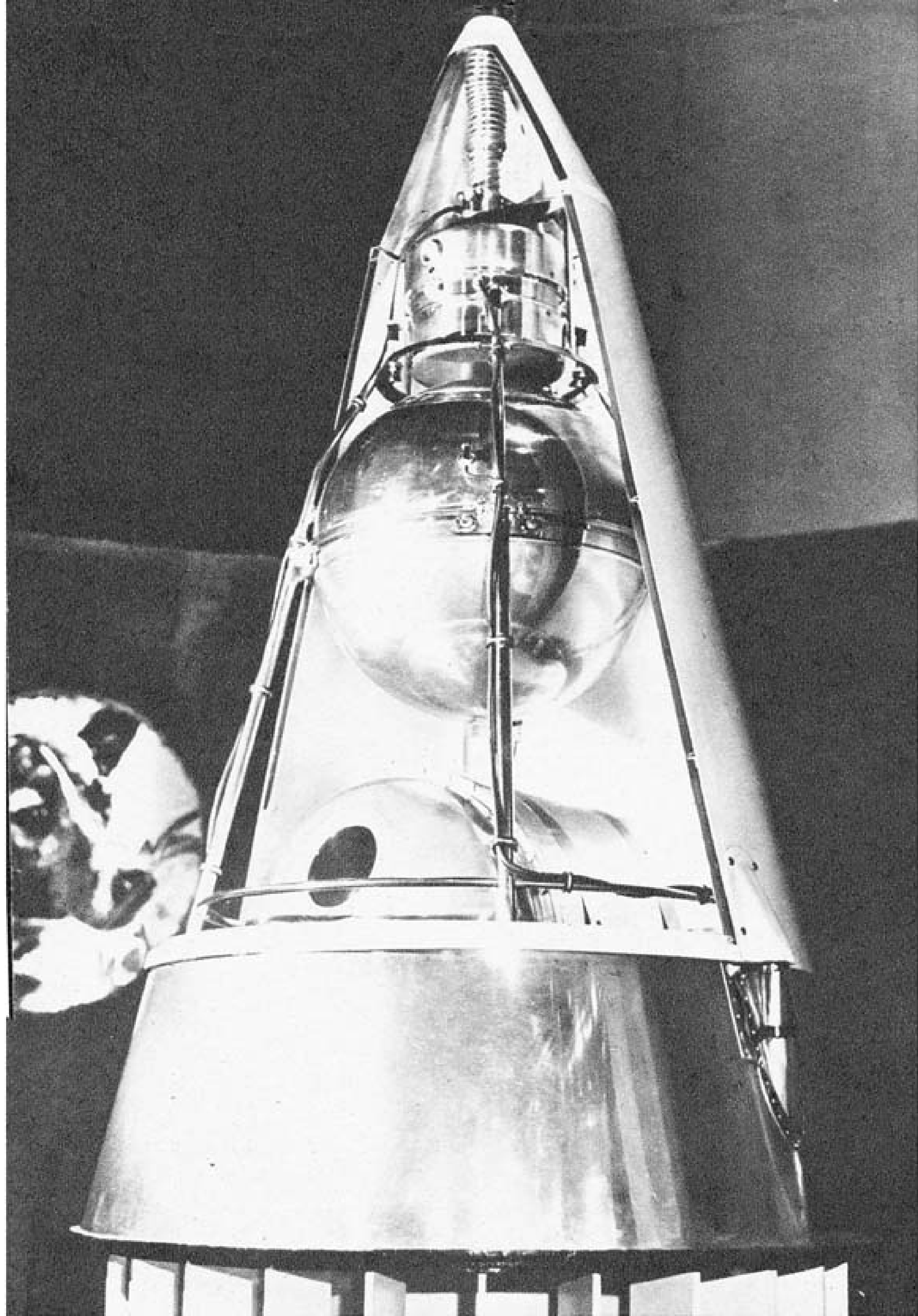
MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

BROJ 13
30. DECEMBAR
1969
CENA:
2 d.

DRUGA GODINA 1970 MESEČEVE ERE



DUGA



DRUGI SOVJETSKI SPUTNJIK, KOJI JE PONEO LAJKU U SVEMIR, 3. NOVEMBRA 1957.

KOSMOPLOV




MAGAZIN ZA KOSMONAUTIKU I NAUČNU FANTASTIKU

UREĐUJE: GAVRILO VUČKOVIĆ. GOD. I. BROJ 13. 30. DECEMBAR 1969. GODINE

SADRŽAJ:

NAUČNA FANTASTIKA:

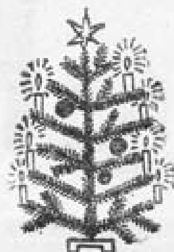
- Isak Asimov: MLADOST — — — — — — — — 3.
- Marej Lajnster: ROBOTI NA RATNOM POHODU — 19.
- Nikola Panić: FOK SA JEDNOM RUKOM — — 30.
- NAUČNI ZNAČAJ MISIJE APOLO-12 — — — — 34.
- KOSMIČKA ZRAČENJA SUNCA — — — — — — 39.
- PRIVIDNA I STVARNA SVETLOST ZVEZDA — — 43.
- MOŽE LI SE »OSEDLATI« MALA PLANETA — — 46.
- DVOBOJ SA GRAVITACIJOM — — — — — — — 48.

FELJTON:

- ZEMLJA I NEBO — — — — — — — — — — 52.
- EP O GILGAMEŠU — — — — — — — — — 58.
- KAKO DA SAMI IZRADIMO TELESKOP — — — 61.
- MANTAŽA RAKETE H-3 »MIK-1« — — — — — 70.
- MALA ENCIKLOPEDIJA KOSMOPLOVA — — — 72.
- BRANKO KITANOVIĆ ODGOVARA NA PITANJA ČITALACA — — — — — — — — — — — 74.
- KLUBOVI »KOSMOPLOVA« — — — — — — — 76.
- NAGRADNI KVIZ »KOSMOPLOVA« — — — — 78.

„KOSMOPLOV", izdaje Novinsko izdavačko preduzeće „Duga", Beograd, Vlajkovićeva ulica broj 8 izlazi svakog 15 i 30 u mesecu Odgovorni urednik: Gavrilo Vučković Tehnički [illegible]: Duško Paunović. Tekući račun kod Narodne banke 608-1-189-1 Štampa „Glas", Beograd Vlajkovićeva 8. Korice štampa BG7 Beograd, Bulevar Vojvode Mišića 17 [illegible]odišnja pretplata za zemlju 48, polugodišnja 24, tromesečna 12 ND. Za inostranstvo godišnja 60, polugodišnja 30, tromesečna 15 ND.

DRAGI ČITAOCI,



Grip, taj neželjeni gost, posetio je i našu redakciju i poremetio nas donekle u poslu: »žrtve« su bili Branko Kitanović i Tasa Gavranović — desna ruka vašeg urednika, koga mnogi od vas znaju preko pisama koja vam on svakodnevno ekspeduje. Ipak, uspeli smo da sredimo sve glavne tekuće poslove i na vreme spremimo ovaj novogodišnji broj. Nadamo se samo da nas neće ponovo zakačiti neki »vis maior« (distribucija, pošta, štamparija) kao što je to već bio slučaj u dva-tri maha.

Naš ionako već prisan kontakt s vama postao je u poslednje vreme još življi, intenzivniji: svakodnevno dobijamo po dvadesetak, trideset ili više pisama, pre svega povodom osnivanja klubova i nagradnog kviza. Sa zadovoljstvom konstatujemo da je akcija osnivanja klubova ispunila sva naša očekivanja. Mada tek na početku, ona je donela oko 30 klubova sa blizu 1000 članova, a sudeći po pismima, mnogi su na najboljem putu da se uskoro formiraju. Mi smo bezmalo svim klubovima odali priznanje na njihovoj preduzimljivosti i poslali im ponešto od materijala kojim raspolažemo (značke, slike, ambleme itd.), a činićemo to i ubuduće. Međutim, u jednoj stvari smo zatajili — nismo na vreme odštampali članske knjižice, jer je štamparija »Glas« prezauzeta poslovima uoči Nove godine. Računamo da će knjižice biti gotove oko 15. januara, i nadamo se da će biti privlačne za oko. Cena će iznositi 2 dinara po komadu. Naglašavamo da nam nije namera da zaradimo neku paru na njima, već samo da otprilike pokrijemo naše troškove. Dakle, poručite na vreme odgovarajuću količinu primeraka, a što se tiče plaćanja, ono će biti alternativno: ili ćemo vam mi pouzećem slati pošiljke, ili vi uplatite unapred, ako vam je zgodnije.

Ovih dana vodimo pregovore za izradu naših sopstvenih značaka »Kosmoplova«. Postoje dve varijante: da značke budu od skromnijeg materijala (cena oko 3 din.) ili boljeg (5 din.). Voleli bismo da čujemo vaše mišljenje o tome— i to što masovniji broj glasova, da imamo tačnu orijentaciju. Za sada još uvek šaljemo značke »Apola-12« iz zalihe od 200 komada, mada samo u »apotekarskim dozama«, jer ih ima premalo da bi se moglo izaći u susret svim zahtevima.

Doštampali smo i 2.500 reklamnih plakata, jer su mnogi od vas izrazili spremnost da izvrše propagandu lista. Zahvaljujemo svima koji su se odazvali na tom gestu dobre volje, a ujedno pozivamo i ostale čitaoce da se ugledaju na njihov primer. Akcije te vrste zaista su korisne i znatno doprinose popularizaciji »Kosmoplova«.

Sa teleskopima smo u završnoj fazi. Goran i nejgov tata učinili su sve što je do njih stajalo i sada će otpočeti ekspedicija materijala svim naručiocima. Nadamo se da tu neće biti nikakvih problema novčane prirode. Za svaki slučaj, redakcija će dati firmi u Zagrebu garanciju da odgovaramo za sve narudžbine, ali verujemo da ćete vi blagovremeno ažurirati svoje obaveze i da neće doći do nekih nesporazuma.

Naš prvi kolor-album naišao je na veliko odobravanje. Sada vam spremamo album američkih astronauta, (u punoj svemirskoj opremi!) i verujemo da ćemo ga objaviti u broju 14.

Na kraju dozvolite da vam svima poželimo Srećnu novu 1970. godinu.

REDAKCIJA KOSMOPLOVA

ISAK ASIMOV

MLADOST



Udar šljunka o prozor trgnuo je mališu iz sna. Trenutak kasnije, kad se zvuk ponovio, on je već bio budan.

Uspravio se kruto u krevetu. Prošlo je nekoliko sekundi pre nego što je shvatio gde se nalazi. Nije bio u svojoj kući, razume se, već u vili očevog prijatelja van grada. Ovde je bilo hladnije nego kod kuće, a kroz prozor se svuda videlo bujno zelenilo.

— Slime!

Poziv je bio izgovoren prigušenim, nestrpljivim šapatom i on bez oklevanja priskoči otvorenom prozoru.

Slim nije bilo nejgovo pravo ime, ali novom prijatelju, koga je upoznao dan ranije, bio je dovoljan samo jedan pogled na njegovu figuru pa da kaže: »Ti si Slim«.([1]) Zatim je dodao: »Ja sam Red«.

Ni njegovo pravo ime nije bilo Red, ali svakome ko bi ga pogledao bila je jasna prikladnost tog nadimka[2]). Postali su prijatelji na spontan, brz način, kako to već često biva među mladim koji su jednom nogom iskoračili iz detinjstva, ali još nisu stigli da steknu prve crte zrelosti.

— Zdravo, Rede! — viknu Slim i mahnu razdragano svom prijatelju.

---

[1]) Slim=mršav, tanak; [2]) Red=crven, riđ

— Tiše! — upozori ga Red svojim hrapavim šapatom. — Hoćeš li nekoga da probudiš?

Red je tek sada primetio da se sunce jedva uzdiglo iznad niskih brežuljaka na istoku, da su senke duge i nežne, a trava još mokra od rose.

Upitao je tiho:

— Šta se desilo?

Ali Red mu samo mahnu da izađe napolje.

Slim se obukao brzo, srećan što umesto uobičajenog jutarnjeg kupanja može da se plakne sa nešto malo mlake vode. Onda je istrčao na ravnjak vlažan od rose.

— Moraš biti tih — upozori ga Red. — Ako se mama probudi, ili moj i tvoj tata, ili čak neko od posluge, onda će odmah početi predavanje: »Uđi unutra, ili ćeš se na smrt prehladiti gazeći po toj rosi«.

Imitirao je tuđi glas tako verno da se Slim nasmejao, pomislivši da na svetu nikada nije postojao tako zabavan drugar kao što je Red.

Onda Slim upita uzbuđenim glasom:

— Da li ustaješ ovako rano svakog dana, Rede? Ovo je zbilja sjajno! Čini ti se kao da ti čitav svet pripada, jel' da? Nema nikoga u blizini da ti smeta i slično. — Osećao se ponosan što mu je bilo dopušteno da uđe u taj posvećeni svet.

Red ga odmeri iskosa i reče nehajnim glasom:

— Budan sam već nekoliko časova. Zar nisi noćas čuo ono?

— Čuo šta?

— Grmljavinu.

— Zar je bilo oluje? — upita Slim začuđeno.

— Mslim da nije. Ali grmljavina je bila. Čuo sam je i otišao do prozora, ali kiša nije padala. Nebo je bilo puno zvezda i upravo počelo da postaje pomalo sivkasto. Znaš već kako to izgleda?

Slim nikada nije video kako to izgleda, ali je ipak klimnuo glavom.

— I tako sam odlučio da izađem napolje — zaključi Red.

Koračali su ledinom pored betonskog puta koji je u pravoj liniji vodio daleko napred, gde se gubio među prvim brežuljcima.

Onda Red iznenada upita:

— Da li bi mogao da čuvaš jednu tajnu?

— Naravno, Rede, — potvrdi Slim. — O kakvoj tajni je reč?

— Eto, tako, jedna tajna. Možda ću ti je poveriti, a možda i neću. Ne znam još. — Otkinuo je jednu stabljiku paprati, temeljito je otrebio od listića i odsečno mahnuo njome nekoliko puta kroz vazduh, kao bičem. Zatim je dodao: — Uskoro dolazi ovamo jedan cirkus.

— To nije nikakva tajna — primeti Slim pomalo razočarano. — Znao sam da dolazi. Moj tata mi je pričao još pre nego što smo stigli ovamo...

— Nije tajna u tome. Baš bi mi to bila neka tajna! Jesi li ikada video cirkus?

— Naravno da jesam.

— Da li ti se sviđa?

— Uh, više od svega na svetu! — uzviknu Slim.

Red ga još jednom pogleda iskosa.

— Jesi li ikada pomislio da bi mogao da se priključiš nekom cirkusu. Hoću da kažem, istinski?

— Pa, rekao bih da nisam — uzvrati Slim posle kraćeg razmišljanja. — Mislim da ću postati astronom, kao moj tata. Čini mi se da bi i on želeo da to postanem.

— Pih! Astronom! — podsmehnu se Red.

Slim je osećao kako se vrata novog posvećenog sveta zatvaraju iza njega, a astronomija odjednom postaje stvar mrtve prošlosti.

— Cirkus bi stvarno bio mnogo zanimljiviji — rekao je naglas.

— Ti to samo tako kažeš.

— Ne, nije tek tako. Stvarno mislim.

Red nije prestajao da insistira.

— Pretpostavimo da ti se baš sada ukaže šansa da se pridružiš nekom cirkusu. Šta bi uradio?

— Ja... ja...

— Eto, vidiš! — nasmeja se Red prezrivo.

Slimov ponos bio je pogođen.

— Pridružio bih mu se — izjavio je odlučno.

— Samo pričaš.

— Daj mi šansu, pa ćeš videti!

Red se naglo okrete prema njemu, nekako čudno napregnut.

— Misliš li to stvarno? Misliš li da bi mi se pridružio?

— Ne znam šta hoćeš da kažeš? — upita Slim, odstupivši malo unazad.

— Našao sam nešto što bi nas moglo odvesti u cirkus. Možda bismo uspeli jednog dana čak da imamo naš sopstveni cirkus. Ko zna, možda bi to bio najveći cirkus na svetu. To jest, ako bi mi se ti pridružio. Inače... ovaj... hoću da kažem da bih mogao tu stvar da izvedem potpuno sam. Ali, pala mi je na um misao: »Pružimo i dobrom starom Slimu njegovu šansu«.

Slim je osećao kako svet oko njega postaje blistav i čudesan.

— Naravno, Rede. Ja sam s tobom! Šta je to, Rede, a? Reci mi, šta je to?

— Pokušaj da se dosetiš. Koja je najvažnija stvar u nekom cirkusu?

Slim je očajnički razmišljao. Želeo je da pruži pravi odgovor. Najzad reče:

— Akrobate?

— Nebesa! Ne bih načinio ni tri koraka da gledam akrobate.

— Onda ne znam.

— Životinje, eto šta je najvažnije! Gde se okupljaju najveće gomile? Koje su tačke najuzbudljivije? One u kojima nastupaju životinje.

— Misliš li stvarno da je tako?

— Svi tako misle. Pitaj koga hoćeš ... U svakom slučaju, ja sam jutros našao životinje. Dve, da budem tačniji.

— I uhvatio si ih?

— Dabome. U tome i jeste tajna. Hoćeš li reći nekome?

— Naravno da neću.

— U redu. Držim ih u šupi. Želiš li da ih vidiš?

Bili su već sasvim blizu šupe. Njena golema vrata bila su crna. Nekako suviše crna. Slim i protiv svoje volje zastade u pola koraka.

— Jesu li velike? — upitao je, trudeći se da mu glas zvuči što nehajnije.

— Zar bih se petljao s njima da su velike? — uzvrati Red. — Ne mogu da te pozlede. Eto, samo su ovoliko velike. Držim ih u jednom kavezu.

Ušli su u šupu i Slim ugleda veliki kavez okačen o jednu kuku ispod krova. Bio je pokriven krutim šatorskim platnom.

— Ovde smo ranije držali neke ptice — objasni Red. — Kavez je dovoljno čvrst, tako da životinje ne mogu da pobegnu iz njega. Hajde, popnimo se na tavan.

Popeli su se uz drvene stepenice i stali ispred kaveza.

— Na platnu ima jedna rupa — primeti Slim, pokazujući u tom pravcu.

Red se namršti.

— Otkud se našla tu? — Privukao je bliže kavez, odigao platno, bacio pogled unutra i izjavio sa olakšanjem: — Još uvek su unutra.

— Platno izgleda kao da je progorelo — reče zabrinuto Slim.

— Hoćeš li da pogledaš, ili nećeš?

Slim polako klimnu glavom. Nije bio siguran da želi da pogleda. Ko zna, možda su ...

Ali Red je oštrim trzajem odigao platno i Slim ugleda životinje. Dve, baš kao što je Red rekao. Bile su male i nekako odvratnog izgleda.

Čim se platno odiglo, životinje se brzo primakoše onoj strani kaveza ispred koje su se nalazili posetioci. Red oprezno ispruži jedan prst prema njima.

— Pazi se! — upozori ga Slim prestravljeno.

— One neće da te pozlede — reče Red. — Jesi li ikada video ovako nešto?

— Ne.

— Možeš li zamisliti šta bi sve dao neki cirkus da nabavi takve primerke?

— Možda su suviše male za cirkus.

Reda kao da je zamaralo ovo oponiranje. Pustio je kavez, koji se zanjiha napred-nazad, kao klatno zidnog sata.

— Ti jednostavno želiš da odustaneš — prokomentarisao je prezrivo.

— Ne ,nije tako. Hteo sam samo da kažem ...

— Nisu premalene, ne brini. U ovom trenutku mene zabrinjava druga stvar.

— Šta to?

— Pa, treba da ih sačuvam nekako dok ne dođe cirkus, zar ne? Zatim, moraću smisliti čime da ih hranim u međuvremenu.

Dok se kavez i dalje ljuljao, dva zarobljena stvorenja grčevito su se hvatala za rešetke, gestikulirajući prema mladićima čudnim, brzim pokretima — gotovo kao da su obdarena inteligencijom.

2.

Astronom je ušao u trpezariju i, preletevši pogledom po prostoriji, upitao svog domaćina:

— Gde su mališani? Moj sin nije u svojoj sobi.

Industrijalac se osmehnu:

— Napolju su već nekoliko časova. Ipak, žene su ih nekako naterale da pojedu svoj doručak, i zato nemamo razloga da brinemo. Mladost, doktore, mladost!

— Mladost — ponovi astronom. Ova reč kao da ga je deprimirala.

Doručkovali su ćuteći. Onda se industrijalac prvi oglasio:

— Mislite li stvarno da će oni doći? Dan mi izgleda tako ... normalan.

— Doći će — uzvrati astronom.

To je bilo sve.

Posle izvesnog vremena industrijalac reče:

— Oprostite, ali sve mi to izgleda nekako čudno. Jeste li zaista razgovarali s njima?

— Kao što sada razgovaram s vama. To

jest, u izvesnom smislu. Oni mogu da projektuju svoje misli.

— Iz vaseg pisma sam i zaključio da je tako nekako. Kako to čine, pitam se?

— Ne bih umeo da vam kažem. Pitao sam ih, ali oni su mi, razume se, pružili neodređen odgovor. Ili ih ja, naprosto, nisam razumeo. Takva komunikacija podrazumeva jedan projektor za fokusiranje misli, a sem toga i svesnu pažnju kako projektora tako i receptora, to jest prijemnika misli. Prošlo je dosta vremena pre nego što sam uopšte shvatio da oni pokušavaju da mi prenesu svoje misli. Možda su ti projektori deo nauke koju oni žele da nam prenesu.

— Možda — reče industrijalac. — Ipak, pomislite na promene koje bi ta stvar unela u naše društvo. Projektor misli!

— Zašto ne? Promena bi nam dobro došla.

— Ja ne mislim tako.

— Samo starost ne voli promene — primeti astronom — a rase mogu da budu stare isto kao i jedinke.

Industrijalac mahnu prema otvorenom prozoru.

— Vidite li onaj put? Izgrađen je još Pre ratova. Ne znam tačno kada. Danas je dobar baš kao i onih dana kada je napravljen. Mi verovatno ne bismo mogli da napravimo njegov duplikat. Sigurno cete reći: rasa je još bila mlada u vreme kada je izgrađen.

— Tačno! U svakom slučaju, tadašnje generacije nisu se plašile novih stvari.

— U pravu ste. Ali, ja bih želeo da su se plašile. Gde je društvo od Pre ratova? Uništeno, dotkore! Kakva je vajda bila od mladosti i novih stvari? Nama je danas bolje. Svet živi u miru i otaljava svoje dane. Rasa ne ide nikuda, ali, na kraju krajeva, činjenica je da ni nema kuda da se ide. **Oni** su to dokazali. Predstavnici naše rase koji su izgradili put... Da, razgovaraću sa vašim posetiocima kao što sam vec rekao, ukoliko dođu. Ali samo zato da bih zatražio od njih da odu sa naše planete.

— Nije tačno da naša rasa ne ide nikuda — primeti astronom. — Ona ide prema svojoj konačnoj propasti. Na mome univerzitetu svake godine ima sve manje studenata. Sve manje knjiga se piše. Sve manje posla se obavlja. Jedan star čovek drema na suncu i njegovi dani su mirni i bez promena, ali bez obzira na to svaki novi dan odnosi ga sve bliže smrti.

— De, de, čemu tako crne misli? — zagunđa industrijalac.

— Ne pokušavajte da zatvorite oči pred činjenicama. Pre nego što sam vam pisao, ja sam pažljivo proverio vaš položaj u planetarnoj ekonomiji...

— I ustanovili ste da sam solventan? — prekide ga industrijalac.

— Da, tako je. Oh, ja vidim da se vi šalite. Pa ipak... možda šala i nije tako deplasirana. Vi ste manje solventni od vašeg oca, a on je bio manje solventan od svog oca. Možda vaš sin više neće biti solventan. Našoj planeti počinje suviše teško da pada čak i to da podstiče industrije koje još postoje, mada su one prava sitnica prema onima iz vremena Pre ratova. Vremenom ćemo se vratiti seoskoj ekonomiji, a zatim — šta? Natrag u pećinu?

— A ubrizgavanje novih tehnoloških znanja promenilo bi sve to, zar ne?

— Nije reč samo o novim znanjima, već o celokupnom efektu promene, o širenju horizonata. Vidite, gospodine, ja sam odlučio da se obratim baš vama u ovoj stvari, ne samo zato što ste bogati i imate uticaja na vladine funkcionere, već i zato što, po opštem mišljenju, imate smelosti da raskrstite sa tradicijom — osobina veoma retka u današnje vreme. Naš narod će se odupirati promenama, a vi ćete već naći načina kako da ga obuzdate i pobrinete se da... da...

— Da mladost rase bude ponovo oživljena?

— Tako je.

— Sa njenim atomskim bombama?

— Atomske bombe — uzvrati astronom — ne moraju da označavaju kraj civilizacije. Ovi moji posetioci imali su svoje atomske bombe, ili ono što na njihovoj planeti predstavlja ekvivalenat atomske bombe, ali su ipak preživeli, zato što nisu klonuli duhom. Zar ne shvatate? Nije atomska bomba bila ta koja nas je porazila, već činjenica da smo postali malodušni. Ovo je možda naša poslednja šansa da izmenimo tok istorije.

— Recite mi — upita industrijalac — šta ti vaši prijatelji iz svemira žele za uzvrat?

Astronom je malo oklevao sa odgovorom. Onda reče:

— Biću iskren sa vama. Oni dolaze sa jedne gušće planete. Naša je bogatija lakšim atomima.

— Oni žele magnezijum? Aluminijum?

— Ne, gospodine. Ugljenik i vodonik. Oni žele ugalj i naftu.

— Stvarno?

Astronom produži brzo:

— Verovatno se pitate otkuda to da stvorenja koja su savladala tehniku putovanja

kroz svemir i koja, samim tim, raspolažu atomskom energijom osećaju potrebu za ugljem i naftom? Ne umem da odgovorim na to.

Industrijalac se osmehnu.

— Ali ja mogu. Ovo je najbolji dokaz istinitosti vaše priče. Na prvi pogled izgleda da atomska energija isključuje upotrebu uglja i nafte. Međutim, bez obzira na atomsku energiju koja je ostvarena njihovim korišćenjem, ugalj i nafta ostaju, i uvek će ostati osnovne sirovine za čitavu organsku hemiju. Plastične mase, boje, farmaceutski proizvodi i tako dalje. Industrija ne može da egzistira bez njih, čak ni u atomskom dobu. Pa ipak, ako su ugalj i nafta ta niska cena za koju oni žele da nam prodaju nevolje i patnje naših predaka, moj odgovor je da se treba lišiti njihovih usluga... čak i kad bi nam potpuno besplatno ponudili svoja tehnološka znanja.

Astronom uzdahnu i reče:

— Eno naših dečaka!

Videli su ih kroz otvoren prozor kako stoje na travnjaku, zaneti u živ razgovor. Industrijalčev sin je starešinski mahnuo prema kući, na šta je astronomov sin klimnuo u znak saglasnosti i odmah pojurio u označenom pravcu.

— Evo mladosti o kojoj govorite — reče industrijalac. — Naša rasa je ima dovoljno, kao i bilo kada ranije.

— Da, ali mi ih silom trpamo u kalupe i prisiljavamo da suviše brzo ostare.

Trenutak kasnije Slim upade u prostoriju, bučno zalupivši vrata za sobom.

Astronom primeti sa blagim neodobravanjem:

— Šta znači ovo?

— Oprostite. Nisam znao da ovde ima nekoga. Žao mi je što sam vas uznemirio. — Izgovorio je to kao gotovo napamet naučenu lekciju.

Industrijalac reče:

— Sve je u redu, mali moj.

Ali astronom nije odustajao.

— Čak i da si ušao u praznu prostoriju, sine, nije bilo potrebe da tako treskaš vratima.

— Besmislica — usprotivi se industrijalac. — Dečak nije počinio nikakvu štetu. Vi ga grdite jednostavno zato što je mlad. Vi, sa vašim naprednim pogledima! — Zatim se obratio Slimu: — Hodi ovamo, dečače.

Slim se polako primače.

— Kako ti se sviđa kod nas na selu, a?

— Veoma mnogo, gospodine, hvala vam.

— Moj sin ti je već pokazao imanje, zar ne?

— Da, gospodine. Red... hoću da kažem...

— Ne. Ne. Slobodno ga zovi Red. I ja ga tako zovem. A sad mi reci, šta to vas dvojica smerate, a?

Slim skrenu pogled u stranu.

— Pa, ovaj... istražujemo nešto gospodine.

Industrijalac se okrete astronomu.

— Eto vam, mladalačka radoznalost i čežnja za avanturom. Rasa još nije izgubljena.

— Oprostite, gospodine? — upita Slim zbunjeno.

— Da, dečače moj, tako je.

Slim se još nekoliko trenutaka naprezao da shvati značenje ove opaske. Onda reče:

— Red me je poslao da nabavim nešto dobro za jelo, ali ja ne znam tačno šta je pod tim podrazumevao. Samo, bilo mi je nezgodno da mu to kažem.

— Pa, upitaj kuvaricu. Ona će već naći nešto dobro za vas mališane.

— Oh, ne, gospodine. Hteo sam da kažem... za životinje.

— Za životinje?

— Da, gospodine. Šta životinje jedu?

Astronom primeti:

— Bojim se da je moj sin suviše gradski odgojen.

— Pa, to nije nikakav greh — reče industrijalac. — A kakva je to životinja, dečače?

— Mala, gospodine.

— Onda pokušaj sa travom i lišćem, a ako one ne budu htele to da jedu, orasi i kupine će verovatno rešiti problem.

— Hvala vam, gospodine — reče Slim. Okrenuo se i istrčao iz prostorije, zatvorivši tiho vrata za sobom.

Očigledno uznemiren, astronom upita:

— Mislite li da su oni uspeli da uhvate neku životinju?

— Verovatno — potvrdi industrijalac. — Na mom posedu lov je zabranjen a divljači ima puno, naročito gmizavaca i raznih malih životinja. Red često donosi kući poneko od tih stvorenja. Ali retko kada pokazuje duže interesovanje za njih.

Bacio je pogled na zidni sat.

— Vaši prijatelji trebalo bi da su do sada već stigli, zar ne mislite?

3.

Ljuljanje je prestalo i ponovo je zavladala tama. Istraživač se nije osećao ugodno u ovom stranom vazduhu. Bio je gust kao supa, i zato je morao pliće da ga udiše.

Posegnuo je rukom, osetivši iznenadnu potrebu za društvom. Trgovac je bio topao. Disao je teško i povremeno se trzao, ali bilo je očigledno da spava. Istraživač se za trenutak pitao da li da ga probudi, ali onda je odustao od toga. I tako ne bi ničemu služilo.

Niko im neće doći u pomoć, razume se. To je bilo kazna plaćena za visoke profite do kojih je dovodila neobuzdana konkurencija. Trgovac koji bi otvorio za tržište neku novu planetu mogao je da dobije desetogodišnji monopol na celokupan promet sa tom planetom — bilo da ga obavlja sam, bilo da ga, po veoma visokoj ceni, ustupi drugim zainteresovanim licima. Zbog toga se za novim planetama tragalo potajno, i po mogućnosti van uobičajenih trgovinskih maršruta. U slučajevima kao što je bio njihov, postojala je mala ili nikakva šansa da neki drugi svemirski brod dođe u blizinu postradalih ako bi se tako nešto i desilo, moralo bi se pripisati najobičnijoj slučajnosti. I zato je sada svaka nada u pomoć bila iluzorna, utoliko pre što se oni nisu nalazili u svome brodu, već u ovom... ovom... kavezu.

Istraživač i očajanju zgrabi debele rešetke. Čak i kada bi ih razorili svojim blasterom, kao što su mogli, to ne bi mnogo pomoglo jer je kavez bio suviše, visoko u vazduhu, pa bi skok iz njega bio ravan samoubistvu.

Da, situacija je bila gadna. Dva puta pre toga spuštali su se na planetu u svom izviđačkom brodu. Uspeli su da uspostave kontakt sa domorocima koji, su bili groteskno ogromni, ali blagi i neagresivni. Bilo je očigledno da su i oni nekada imali naprednu tehnologiju, ali se nisu pokazali doraslim da otrpe posledice takve tehnologije. Nema sumnje, ova planeta bila bi sjajno tržište.

A bila je, sem toga, čudovišno velika. Impresionirala ih je sve od reda, a naročito trgovca. On je znao cifre koje su označavale alijametre planete, ali kad je sa razdaljine od svega dve svetlosne seknude ugledao impozantnu kuglu na videoekranu, nije mogao da prikrije svoju zapanjenost i uzbuđeno je prošaptao:

— Neverovatno!

— Oh, ima i većih svetova — rekao je na to istraživač. Na kraju krajeva, jednom istraživaču ne bi ni priličilo da bude lako impresioniran.

— Nastanjenih? — upitao je trgovac.

— Oh, to nisam rekao.

— Pobogu, čitava vaša planeta mogla bi da se smesti u onaj široki okean i potone u njemu.

Istraživač se osmehnuo. Bila je to blaga pošalica na račun njegovog rodnog Arktura, koji je bio manji od većine planeta.

— Ne baš sasvim — odgovorio je dobroćudno.

— A rekli ste da su i stanovnici veliki, srazmerno njihovom svetu? — produžio je trgovac. Izgledalo je da mu se ova pojedinost sada manje sviđa.

— Da. Viši su otprilike deset puta od nas.

— Jeste li sigurni da su miroljubivi?

— Teško je to reći. Prijateljstvo između stranih inteligencija uvek je jedna nepoznanica. Ipak, ja mislim da stanovnici ove planete nisu opasni. Već smo imali prilike da se susretnemo sa drugim rasama koje nisu uspele da održe ravnotežu posle faze atomskog rata, a vi znate kakve su bile posledice. Introverzija. Povlačenje u sebe. Postepena dekadencija i sve veća blagodet i pasivnost.

— Čak i kad su u pitanju ovakvi monstruumi?

— Princip uvek važi.

Otprilike u tom trenutku istraživač je osetio kako mašine broda sve potmulije tutnje. Namrštio se i rekao:

— Izgleda da se spuštamo nešto prebrzo.

Nekoliko časova pre toga bilo je reči o eventualnim opasnostima prizemljenja. S obzirom na golemu masu planete, njen gravitacioni potencijal bio je svakako velik, što je nametnulo potrebu veoma opreznog izbora ulazne trajektorije u atmosferu planete. Kako brodski kalkulator nije bio pravljen za automatsko izračunavanje silaznih trajektorija pri takvim okolnostima gravitacije, došlo se do zaključka da će biti najbolje ako pilot izvede operaciju spuštanja koristeći ručne komande.

Razume se ,bilo bi mudrije da su prethodno instalirali u brod neki kalkulator savremenijeg tipa, ali to bi značilo putovanje do neke granične postaje civilizacije: izgubljeno vreme, a možda i izgubljena tajna, jer bi neko iz tabora konkurencije prokljuvio u čemu je stvar. Zbog toga je trgovac zahtevao da se prizemljenje izvede bez odlaganja.

Želeći nekako da opravda svoj stav, trgovac se ljutito obratio istraživaču:

— Zar ne mislite da pilot zna svoj posao? Već vas je pre ovoga u dva maha spustio, i to bez ikakvih nezgoda.

»Da, pomislio je istraživač, ali u izviđačkom brodu, a ne u ovom teretnjaku, nepogodnom za manevrisanje«. Ali naglas nije rekao ništa.

Nije skidao pogled sa video-ekrana. Spuštali su se suviše brzo, u to nije bilo nikakve sumnje. Suviše brzo.

Trgovac ga je upitao svadljivo:

— Zašto ćutite?

— Pa, ako već insistirate da govorim, predložio bih vam da pripašete vaš padobran i pomognete mi da pripremim uređaj za izbacivanje.

Pilot se svojski borio. On nije bio početnik u svome poslu. Atmosfera, abnormalno visoka i gusta u gravitacionom dometu ovog sveta, zujala je i pržila oko broda, ali sve do pred sam kraj izgledalo je da će on ipak uspeti da ga održi pod kontrolom.

Uspeo je da održi kurs, prateći odabranu liniju nagiba prema severnom kontinentu gde su se uputili. Pod drugim okolnostima, sa nešto malo više sreće, priča bi se završila srećno i o njoj bi se kasnije govorilo kao o još jednom herojskom, majstorski izvedenom spašavanju iz izgubljene situacije. Ali već na samom domaku pobede, umorno telo i umorni živci pritisnuli su jednu polugu sa više žestine nego što je to bilo potrebno. Brod, koji se već gotovo sasvim ispravio, ponovo je strmoglavce pojurio nadole.

Nije više bilo mogućnosti da se ispravi ta poslednja greška. Od površine planete delila ih je svega jedna milja. Pilot je ostao na svom mestu do samog prizemlja; njegova jedina misao bila je da kočenjem što više ublaži žestinu potresa, da održi brod sposobnim za dalji let kroz svemir. On nije ostao u životu. Dok se brod ludački propinjao i trzao u kao supa gustoj atmosferi, malo je uređaja za izbacivanje moglo biti aktivirano, a samo jedan od njih na vreme.

Kada se, kasnije, istraživač povratio iz nesvesti i uspravio na noge, imao je definitivan osećaj da sem njega i trgovca niko drugi nije preživeo udes. A možda je čak i to bila suviše optimistička procena. Mada je trgovac uspeo u poslednjem trenutku da iskoči iz broda i otvori padobran, pitanje je da li se spustio bez težih povreda.

Osvrnuo se oko sebe. Bio je okružen visokim krutim stabljikama trave, a u daljini je video džinovska stabla drveća, koje ga je svojim oblikom podsećalo na drveće sa njegovog rodnog Arktura, sem što su i njegove najniže grane bile vrtoglavo visoko iznad tla.

Viknuo je, čudeći se svom glasu, koji je zvučao neobično duboko u gustom vazduhu, i trgovac se odazvao. Krenuo je u tom pravcu, sudarajući se žestoko sa stabljikama trave koje su se isprečile na njegovom putu.

— Jeste li povređeni? — upitao je.

Trgovac se usiljeno osmehnuo.

— Istegao sam neki mišić. Boli me dok hodam.

Istraživač ga je blago opipao.

— Mislim da ništa nije slomljeno. Moraćete da koračate, uprkos bolu.

— Možemo li da se odmorimo?

— Moramo najpre pokušati da nađemo brod. Ako je neoštećen, ili ako zahteva manje opravke, možda ćemo ostati u životu. Inače smo gotovi.

— Sačekajte samo nekoliko minuta, da povratim dah.

Istraživač nije imo ništa protiv toga da se i sam odmori nekoliko minuta. Pogledao je trgovca; oči su mu bile sklopljene. Dozvolio je i svojima da to isto učine.

Prenu se iz dremeža, začuvši neki teški topot, i oči mu se širom otvoriše. Prekoreo je sebe glasno:

— Nikad ne spavaj na stranoj planeti!

I trgovac je već bio budan, i sada se derao iz sveg glasa, ispunjen strvom.

Istraživač mu doviknu:

— Ne plašite se. To je samo jedan domorodac sa ove planete. Neće vam učiniti nikakvo zlo.

Ali još dok je on to govorio, džin se iznenada sagnuo i, trenutak kasnije, oni se nađoše u njegovom naručju, sasvim blizu njegovog monstruozno ružnog lica.

Trgovac se otimao žestoko ali, razume se, uzaludno.

— Možete li da razgovarate s njim? — povikao je.

Istraživač je samo odmahnuo glavom.

— Ne mogu da doprem do njega sa projektorom. Ne želi da me sluša.

— Onda ga raznesite blasterom. Raznesite ga!

— To ne smemo da učinimo — odgovorio je istraživač. Umalo nije dodao: »Budalo«. Sada su prosto gutali prostor, jer je čudovište grabilo napred golemim koracima.

— Zašto ne? — zapomagao je trgovac. — Možete da dohvatite vaš blaster. Sasvim ga lepo vidim. Ne plašite se od pada. Visina nije tako opasna.

— Nije stvar u tome. Ako bi ovo čudovište bilo ubijeno, vi nikada ne biste uspeli da trgujete sa ovom planetom. Nikada je

čak ne biste ni napustili. Verovatno bi ovo bio poslednji dan vašeg života.

— Zašto? Zašto?

— Zato što je ovo jedan od mladih izdanaka rase. Trebalo bi da znate šta se dešava kad neki trgovac ubije domorodačko dete, makar i sasvim slučajno. Sem toga, ukoliko je ovo odredišna meta naše misije, mi se nalazimo na posedu jednog moćnog domoroca. Možda je ovo jedan od njegovih potomaka.

... Eto tako su se našli u svom sadašnjem zatvoru. Pažljivo su izgoreli blasterom jedno parče debelog, krutog pokrova i razočarano ustanovili da bi skok sa ove visine bio smrtonosan.

Sada se kavez-celija još jednom zatresao i nagnuo u opasnom luku. Trgovac, koji je dotle spavao, otkotrljao se kao denjak prema nižoj ivici i prestravljeno vrisnuo. Sledećeg trenutka pokrov se podigao i svetlost je pokuljala u kavez. Kao i u prethodnom slučaju, sada su ponovo pred njima bila dva mlada predstavnika domorodačke rase. Nisu se mnogo razlikovali od odraslih predstavnika svoje vrste, razmišljao je istraživač, mada su, razume se, bili znatno manji.

Jedan od dvojice posetilaca ugurao je kroz rešetke pregršt krutih zelenih stabljika. Miris nije bio neprijatan, ali pri dnu stabljika primećivali su se ostaci blata.

Trgovac ustuknu i upita hrapavim glasom:

— Šta oni to rade?

— Pokušavaju da nas nahrane, čini mi se — reče istraživač. — U svakom slučaju, izgleda da je ovo za njihove pojmove ekvivalenat trave.

Onda se pokrov spustio i oni su se ponovo ljuljali, zajedno sa bizarnom hranom koju su im ostavila dva mlada domoroca.

4.

Slim se trgnuo začuvši korake, ali je odmah potom sinuo kad se ispostavilo da je to samo Red.

— Nema nikoga u blizini — izjavio je. — Izbuljio sam oči motreći na sve strane.

— Psst! — upozori ga Red. — Čuj, uzmi ovo i ubaci u kavez. Ja se moram ponovo prikrasti u kuću.

— Šta je to? — upita Slim podozrivo.

— Mleveno meso. Nebesa, zar nikada nisi video mleveno meso? Eto šta je trebalo da doneseš kad sam te poslao u kuću, a ne onu glupavu travu.

Slim se osetio pozleđen u svom ponosu.

— Otkud sam mogao znati da one ne jedu travu. Sem toga, mleveno meso se ne prodaje tako neupakovano. Ono se prodaje u celofanu i ima drukčiju boju.

— Naravno... u gradu. Ali mi ovde sami meljemo meso i ono uvek ima baš takvu boju sve dok se ne skuva.

— Hoćeš da kažeš da meso nije kuvano? — zaprepasti se Slim i ustuknu jedan korak.

Red ga odmeri prezrivim pogledom.

— Zar ti misliš da životinje jedu kuvanu hranu? Hajde, uzmi ovo. Neće te ujesti. Kažem ti, nemamo više mnogo vremena.

— Zašto? Da oni u kući nisu nešto primetili?

— Ne znam. Moj tata i tvoj otac izašli su napolje. Pomislio sam da možda mene traže. Možda im je kuvarica rekla da sam uzeo meso. Bilo kako bilo, ne smemo dozvoliti da oni dođu ovamo tragajući za mnom.

— Zar nisi upitao kuvaricu za dozvolu pre nego što si uzeo meso?

— Koga? Onu ciciju? Ta mi ne bi dala ni čašu vode da se ne boji tate. Hajde. Uzmi ovo.

Slim je najzad prihvatio veliku gužvu mlevenog mesa, mada mu se koža ježila pri dodiru s njom. Okrenuo se i pošao prema šupi, a Red je žurno krenuo u pravcu iz koga je došao.

Opazivši dvojicu odraslih, Red duboko udahnu vazduh nekoliko puta, trudeći se da izgleda što normalnije, a zatim polako i nonšalantno produži napred. Primetio je da su oni krenuli otprilike u onom pravcu gde se nalazila šupa, ali ne baš direktno prema njoj.

— Zdravo, tata — rekao je. — Dobar dan, gospodine.

Industrijalac ga zaustavi.

— Samo trenutak, Rede. Hteo bih nešto da te pitam.

Red se bezizraznog lica okrete prema svom ocu.

— Izvoli, tata?

— Majka mi je rekla da si jutros rano ustao.

— Ne baš tako rano, tata. Jedva nešto malo pre doručka.

— Rekla je da si joj to spomenuo zato što si se probudio u toku noći.

Red je malo oklevao sa odgovorom. Pitao se da li je pogrešio što je mamu obavestio o tome. Onda je rekao:

— Da, tata.

— A šta te je to probudilo?

Red nije video nikakve opasnosti u tome pitanju.

— Ne znam, tata — odgovorio je. — Zvučalo je kao grmljavina, tako nekako, a zatim kao potres, ili nešto slično.

— Možeš li mi reći iz kog pravca se čulo?

— Zvučalo je kao da dolazi tamo iz brežuljka. — Ovo je bilo tačno, a u isti mah i korisno, jer je pravac bio gotovo direktno suprotan od onoga u kome se nalazila šupa.

Industrijalac pogleda svog gosta.

— Pretpostavljam da nam neće škoditi ako odšetamo do brežuljaka.

— Nemam ništa protiv — složi se astronom.

Red ih je posmatrao kako odlaze, a kad se okrenuo ugledao je Slima kako oprezno proviruje iznad jedne živice.

Red mu mahnu.

— Dođi ovamo.

Slim napusti svoj zaklon i priđe žurnim korakom.

— Jesu li rekli nešto za meso?

— Nisu. Čini mi se da oni još ništa ne znaju o tome. Otišli su prema brežuljcima.

— Zbog čega?

— Otkud znam. Raspitivali su se o buci koju sam noćas čuo. Reci, jesu li životinje jele meso?

— Pa — poče Slim da okoliši — mislim da su ga gledale i njušile, ili nešto slično tome.

— U redu je — reče Red. — Pretpostavljam, da će ga jesti. Nebesa, pa one moraju nešto da jedu! Pođimo sada i mi prema brežuljcima, da vidimo zašto su tata i tvoj otac krenuli tamo.

— A šta ćemo sa životinjama?

— S njima je sve u redu. Valjda nećemo čitavo vreme da se bakćemo samo s njima! Jesi li im dao vode?

— Naravno. Pile su je.

— Eto vidiš. A sad pođimo. O njima ćemo se brinuti posle ručka. Znaš šta. Donećemo im voća. Sve živo na svetu rado jede voće.

Zajedno su potrčali prema prvoj uzvišici, Red kao i obično na čelu.

5.

Mislite da je buka koja se čula dolazila od njihovog broda dok se spuštao? — upita astronom.

— A zar se vama čini da nije bilo tako?

— Ukoliko je bilo, onda su oni možda već svi mrtvi.

— Možda i nisu — uzvrati industrijalac mršteći se.

— Ako su se spustili i ako su još u životu, gde se, onda, nalaze?

— Pokušajte da razmislite malo o tome — reče industrijalac, i dalje se mršteći.

Astronom ga pogleda ispitivački.

— Ne razumem vas.

— Možda oni nisu prijateljski naklonjeni.

— Oh, to ne. Razgovarao sam s njima. Oni su...

— Da, razgovarali ste s njima. Nazovimo to upoznavanjem. Kakav bi mogao da bude njihov sledeći korak? Invazija?

— Ali, gospodine, oni imaju samo jedan brod.

— Vi to tvrdite zato što su vam oni tako rekli. Možda imaju čitavu flotu.

— Pričao sam vam o njihovom rastu. Zato ne verujem da bi oni...

— Njihov rast nema nikakve važnosti, ukoliko raspolažu ručnim oružjem koje je možda superiornije od naše artiljerije.

— Nisam hteo to da kažem.

— I ja sam u prvi mah imao to na umu — produži industrijalac. — Upravo zbog toga sam pristao da ih vidim, nakon prijema vašeg pisma. Ne da prihvatim njihovu ponudu o vođenju nekakve nemoguće trgovine, već da procenim njihove stvarne namere. Nisam računao s tim da će oni izbegavati susret s nama.

Uzdahnuo je i dodao:

— Pretpostavljam da to nije naša greška. U svakom slučaju, vi ste u pravu što se tiče jedne stvari. Naš svet je suviše dugo živeo u miru. Izgubili smo zdrav smisao za sumnjičavost.

Astronomov inače blagi glas iznenada postade prodorno oštar.

— Dozvolite da govorim. Kažem vam da nema nikakvog razloga za pretpostavku da su oni neprijateljski raspoloženi. Oni su malog rasta, tačno, ali ta činjenica znači samo da se i njihov svet svojim obimom, veličinom gravitacije i ostalim osobinama znatno razlikuje od našeg. Iz toga sledi da oni nemaju potrebe za osvajanjem planete, jer je ona nepogodna za njihov duži boravak ovde. A ne smemo smetnuti s uma ni važne razlike u hemiji života uslovljene specifičnostima sastava našeg i njihovog sveta. Oni ne bi mogli da jedu našu hranu, niti mi njihovu.

— Sve to može da se savlada. Oni bi mogli da donesu svoju sopstvenu hranu, da izgrade baze pod kupolama sa vazdušnim pritiskom koji im odgovara, ukratko, da veštački stvore uslove života koji njima konveniraju.

— Tačno je da bi mogli. Ali oni nemaju potrebe da čine tako nešto. U našoj Galaksiji postoje milioni planeta na kojima već postoje neuporedivo povoljniji uslovi za život njihove rase. I zato oni nemaju potrebe da osvajaju ovu planetu koja nije takva.

— Otkuda znate? Sve to što tvrdite bazirano je isključivo na informacijama koje su vam oni dali.

— Mogao sam i sam na svoju ruku da proverim neke stvari. Uostalom, ja sam astronom, zar ne?

Neko vreme koračali su ćutke. Onda astronom reče:

— Postoji još jedan važan razlog zbog koga su vaše strepnje izlišne. Rasa koja je uspela da savlada tehniku svemirskih letova samim tim je visokocivilizovana. Takva rasa je već odavno prevazišla mnoge slabosti koje karakterišu manje razvijene civilizacije... ratove, na primer. Ne, kažem vam, strah od toga da bi naši posetioci mogli imati neprijateljske namere prema nama zaista je neosnovan. Iz razgovora s njima uverio sam se da su oni bića izuzetno visoke inteligencije...

— Bića mogu da budu inteligenta, ali to ne znači obavezno i da su razumna. Setite se samo naših pradedova. Oni su, bez sumnje, bili inteligentni, ali sigurno je da nisu bili razumni. Zar je bilo razumno to što su uništili gotovo čitavu svoju džinovsku civilizaciju u atomskim ratovima, o čijim uzrocima naši istoričari ne mogu da steknu određeno mišljenje?

Industrijalac nekoliko puta klimnu glavom, očigledno zanet u neke duboke misli. Onda odjednom diže pogled i osvrnu se oko sebe.

— Dakle, gde smo to stigli? Sve mi se čini da nas dvojica jurimo za nekim fantomima koji zapravo i ne postoje.

Ali astronom, koji je odmakao nešto više napred, uzviknu uzbuđeno:

— Nisu fantomi, gospodine. Pogledajte tamo!

6.

Red i Slim su izbliza pratili svoje očeve, uspevajući da ostanu nezapaženi. Uostalom, to i nije bilo naročito teško, jer su industrijalac i astronom bili duboko zaneti u ozbiljan razgovor i očigledno zbog nečega veoma zabrinuti.

Najzad, kad su prešli preko niskog prevoja prvog brežuljka, ugledali su ono za čime su njihovi stariji tragali, iako ne baš sasvim jasno, jer im je džbunje iza koga su se krili donekle zaklanjalo vidik.

— Nebesa — reče Red. Pogledaj ono. Sve se blista kao srebro, ili tako nekako.

Ali Slim je bio taj koji je osećao istinsko uzbuđenje. Zgrabio je svog druga.

— Znam šta je to. Svemirski brod. To je sigurno razlog zbog koga je moj otac došao ovamo. On je jedan od najvećih astronoma na svetu i nije čudo što ga je tvoj otac pozvao da vidi jedan svemirski brod koji se spustio na njegov posed.

— O čemu to govoriš? Moj otac nije imao pojma da se ta stvar nalazi ovde. Došao je ovamo samo zato što sam mu ja rekao da sam čuo grmljavinu iz ovog pravca. Osim toga, stvari kao što su svemirski brodovi uopšte ne postoje.

— Naravno da postoje! Pogledaj ga. Vidiš li one okrugle otvore. To su prozori. A možeš li da vidiš mlaznice raketa?

— Otkuda znaš sve te stvari?

Slim pocrvene od ponosa.

— Čitao sam o njima. Moj otac ima knjige o svemu tome. Stare knjige. Pisane još Pre ratova.

— Uh! Sada znam da samo izmišljaš. Knjige Pre ratova!?

— Moj otac mora da ih ima. On predaje na univerzitetu. To mu je posao.

Podigao je glas tako visoko da je Red morao da ga cimne.

— Hoćeš li da nas oni čuju? — upitao je ljutito.

— Eto, kažem ti, to je svemirski brod!

— Čuj, Slime, hoćeš li time reći da je to brod sa nekog drugog sveta?

— Mora da je baš to. Pogledaj mog oca kako stalno ide okolo njega i proučava ga. On ne bi bio toliko zainteresovan da je u pitanju nešto drugo.

— Drugi svetovi! Gde su ti drugi svetovi?

— Svuda. Šta je sa planetama? One su svetovi kao i ovaj naš, ili bar neke od njih. I ostale zvezde verovatno imaju svoje planete. Verovatno postoji na trilione planeta.

Red se osećao nadjačan ovim golemim ciframa. Promucao je:

— Ti si lud!

— U redu kad sam lud. Pokazaću ti.

— Hej! Kuda to ideš?

— Tamo dole. Idem da upitam mog oca. Pretpostavljam da ćeš verovati ako ti on to kaže. Pretpostavljam da ćeš verovati jednom profesoru astronomije koji...

Slim se uspravio iza džbunja, rešen da izađe na čistinu.

— Hej — opomenu ga Red. — Ne želiš valjda da nas oni vide. Nas niko nije pozvao ovamo. Hoćeš li da nam oni počnu postavljati pitanja i saznanju o našim životinjama?

— Baš me briga. Rekao si da sam lud.

— Izdajico! Obećao si da nećeš nikome reći.

— Ja i nemam nameru da im kažem. Ali ako saznaju sami, biće to tvoja krivica, zato što si započeo svađu i rekao da sam lud.

— U redu, povlačim reč — progunđa Red.

— Evo, to je već bolje.

U izvesnom smislu Slim je bio razočaran. Želeo je da vidi svemirski brod iz neposrednije blizine. Ipak, nije mogao da prekrši zavet, čak ni pozivanjem na ličnu uvredu.

Posmatrajući brod, Red reče sumnjičavo:

— Strašno je malen.

— Naravno, ali samo zato što je to izviđački brod.

— Kladim se da tata ne bi mogao čak ni da uđe u tu starudiju.

Slim je i sam uviđao da je tako. To je bila slaba tačka njegove teze, i zato nije ništa odgovorio.

Red se polako uspravi; u čitavom njegovom držanju bilo je neke promišljene nehajnosti i dosade.

— Pa — rekao je — mislim da će biti najbolje da odemo. Ima dosta poslova koji nas čekaju, a ja ne mogu provesti ovde čitav dan gledajući nekakav stari svemirski brod, ili ma šta to bilo. Moramo da se pobrinemo o životinjama, ukoliko želimo da se bavimo cirkuskim poslom. To je prvo pravilo svih cirkuzanata. Briga o životinjama, pre svega. U svakom slučaju — zaključio je pompezno — to je ono što ja nameravam da činim.

— Zašto se brineš, Rede? — upita Slim. — One imaju dovoljno mesa. Radije gledajmo ovo.

— Gledanje više nije zanimljivo. Sem toga, tata i tvoj otac i sami odlaze. Mislim da je već vreme ručku.

Kako se Slim nije pomerao s mesta, Red poče sa ubedljivijim argumentima:

— Čuj Slime, ne smemo dozvoliti da postanemo sumnjivi, jer će oni inače da otpočnu istragu. Nebesa, zar nikada nisi pročitao nijednu detektivsku priču? Ako naumiš da uradiš neki krupan posao a ne želiš da te uhvate, onda je glavna stvar da se i dalje ponašaš normalno, kao i uvek pre toga. U tom slučaju niko ništa ne posumnja. To je prvi zakon...

— Oh, u redu — reče Slim rezignirano. U ovom trenutku cirkus mu se učinio kao prilično jadna i mršava zamena za slavu astronomije i on se pitao kako je uopšte došlo do toga da prihvati Redov glupi plan.

Onda su krenuli niz padinu brežuljka, Red kao i obično na čelu.

7.

Industrijalac reče:

— Tehnička strana je ta koja me zbunjuje. Nikada još nisam video takvu konstrukciju.

Astronom klimnu glavom pogruženo.

— Brod izgleda kao da je jedva nešto malo oštećen. Ako je bar neko od posade ostao u životu, brod bi mogao biti opravljen.

— Ukoliko su preživeli, do trgovine i tako neće doći. Suviše se razlikuju od nas. Uostalom, sada je i tako sve gotovo.

Ušli su u kuću i industrijalac se mirno obrati svojoj ženi:

— Je li gotov ručak, draga?

— Bojim se da nije. Znaš... — ona pogleda sa oklevanjem astronoma.

— Zar se nešto desilo? — upita industrijalac. — Zašto mi ne kažeš? Siguran sam da naš gost neće imati ništa protiv jedne male porodične diskusije.

— Molim vas, ne obraćajte nikakvu pažnju na mene — promrmlja astronom. Okrenuo se i prešao na drugi kraj trpezarije.

Žena poče da govori prigušenim, uznemirenim glasom:

— Stvarno, mili, kuvarica je van sebe od ljutine. Tešim je već nekoliko časova i stalno se pitam kako je Red mogao da učini takvu jednu stvar.

— Učinio šta? — upita industrijalac. Ovo ga je više zabavljalo nego zabrinjavalo. Njemu i njegovom sinu bilo je potrebno više meseci zajedničkog napora da navedu njegovu ženu da i sama upotrebljava nadimak »Red«, umesto pravog imena koje je (bar sa dečakovog stanovišta) bilo savršeno smešno.

Ona saopšti dramatičnim glasom:

— Uzeo je najveći deo mlevenog mesa.

— Da li ga je pojeo?

— Pa, nadam se da nije. Bilo je sirovo.

— Zašto ga je, onda, uzeo?

— Pojma nemam. Nisam ga videla još od doručka. A za čitavo to vreme kuvarica je bila prosto besna. Zatekla ga je kako se iskrada iz kuhinje, a kad je pogledala sud u kome je bilo mleveno meso, ustanovila je da je gotovo prazna. Ti znaš i sam ka-

kva je to kuvarica. Morala je da promeni jelovnik, a to znači da se s njom neće moći živeti bar nedelju dana. Morao bi da govoriš s Redom, mili, i nateraš ga da ti obeća da više neće činiti takve stvari u kuhinji. A ne bi mu škodilo ni da se izvini kuvarici.

— De, de, polako. Ona radi za nas. Ako se mi ne žalimo zbog promene jelovnika, zašto bi onda ona to činila?

— Zato što je morala da obavi dvostruki posao, a da i ne govorimo o uvređenom ponosu. Priča o tome kako će da dâ ostavku. Danas nije lako naći dobru kuvaricu. Sećaš li se one pre nje?

Ovo je bio jak argumenat.

Industrijalac se neodređeno osvrnu oko sebe.

— Mislim da si u pravu. On nije u kući, pretpostavljam. Kad stigne, razgovaraću s njim.

— Bolje da to odmah počneš. Evo, on je došao.

Red uđe u prostoriju i reče veselo:

— Vreme za ručak, pretpostavljam. — Preneo je pogled s jednog roditelja na drugog, hitro procenjujući šta bi trebalo da znače njihova stroga lica, a onda dodao: — Oh, moraću najpre malo da se operem — i krenuo prema drugim vratima.

— Jedan trenutak, sine, — zaustavi ga industrijalac.

— Da, tata?

— Gde je tvoj mali prijatelj?

Red uzvrati nehajno:

— Tu negde napolju. Znaš, šetali smo tamo-amo, a kad sam se osvrnuo oko sebe, njega više nije bilo. — Ovo je bilo savršeno tačno, i zato se Red osetio na sigurnijem tlu. — Rekao sam da je vreme za ručak. Baš tako sam mu rekao: »Mislim da je vreme za ručak. Moraćemo da se vratimo u kuću«. A on je rekao: »Da«. I onda sam ja pošao, a kad sam stigao otprilike tamo do potoka osvrnuo sam se oko sebe i ...

Astronom prekide ovaj dijalog, dignuvši pogled sa nekog časopisa kojeg je bešumno prelistavao.

— Nema potrebe da brinemo zbog mog sina. On je dovoljno emancipovan. Ne čekajte sa ručkom zbog njega.

— Ručak i tako još nije gotov, doktore, — reče industrijalac, zatim se ponovo okrete svome sinu. — A kad je već reč o tome, sine, razlog je taj što se nešto desilo sa sastojcima. Imaš li nešto da kažeš?

— Pardon, tata?

— Žao mi je što me prisiljavaš da se izrazim preciznije. Zašto si uzeo mleveno meso?

— Mleveno meso?

— Mleveno meso — potvrdi industrijalac. Čekao je strpljivo.

— Pa, ovaj, kako da kažem, bio sam ... — poče Red.

— Gladan? — podstaknu ga njegov otac. — Za sirovim mesom?

— Ne, tata Samo mi je zbog nečega bilo potrebno.

— Zbog čega zapravo?

Red je izgledao jadno i ništa nije odgovorio.

Astronom se ponovo umeša:

— Ako nemate ništa protiv, i ja bih rekao nekoliko reči ... Sećate se da je, nekako posle doručka, moj sin ušao ovamo da pita šta životinje jedu.

— Oh, u pravu ste. Kako je glupo od mene što sam to zaboravio. Slušaj, Rede, jesi li ga uzeo za neku životinju koju pokušavaš da pripitomiš?

Red upita, plamteći od ozlojeđenosti:

— Hoćeš da kažeš da je Slim ušao ovamo i rekao da ja imam neku životinju? Da je došao ovamo i to rekao? Rekao da imam jednu životinju?

— Ne, nije. Jednostavno je pitao šta životinje jedu. To je sve. Ukoliko ti je obećao da neće reći ništa o tebi, on je tako i postupio. A odao te je tvoj sopstveni budalasti pokušaj da uzmeš nešto ne tražeći dozvolu. Takav postupak, otvoreno govoreći, zove se krađa. Dakle, imaš li neku životinju? Postavljam ti direktno pitanje.

— Da, tata.

Bio je to šapat tako tih da se jedva čuo.

— U redu, moraćeš da je se otarasiš. Da li me razumeš?

Redova majka se umeša.

— Jesi li time hteo reći da držiš neku životinju mesoždera, Rede? Ona bi mogla da te ujede, pa da dobiješ trovanje krvi.

— Oh, one su sasvim male — promrmlja Red. — Jedva da se bune ako ih dodirneš.

— »One«, kažeš? Pa koliko ih to ima?

— Dve.

— Gde se nalaze?

Industrijalac dotače svoju ženu.

— Nemoj više da insistiraš — rekao je tihim glasom. — Ako kaže da će ih se otarasiti, on će tako i da postupi, i to će biti dovoljna kazna.

Time je okončao čitavu stvar i istisnuo je iz svog uma, kao da nije ni postojala.

8.

Ručak je bio već pri kraju kad je Slim uleteo u trpezariju. Za trenutak je zastao zbunjeno, a onda rekao gotovo histeričnim glasom:

— Moram da govorim sa Redom. Moram nešto da mu kažem.

Red diže uplašen pogled, ali astronom reče:

— Bojim se, sine, da nisi baš mnogo učtiv. Pustio si nas da te čekamo sa ručkom.

— Žao mi je, oče.

— Oh, ne korite mališana — reče domaćica. — On može da govori sa Redom ako želi, a ručak od toga neće imati nikakve štete.

— Moram da govorim nasamo sa Redom — insistirao je Slim.

— E, sada je dosta — reče astronom sa jednom vrstom blagosti koja je očigledno bila izveštačena. — Zauzmi svoje mesto.

Slim se povinovao tom naređenju, ali je jeo samo onda kad bi ga neko od prisutnih direktno pogledao. Pa čak i tada se videlo da mu je stalo do svega, samo ne do ručka.

Red uhvati njegov pogled i upita gotovo bešumnim rečima:

— Jesu li životinje pobegle?

Slim lagano odmahnu glavom. Zaustio je da prošapće:

— Ne, već...

Ali astronom ga odmeri tako strogim pogledom da je zaćutao.

Kad je ručak bio završen, Red se vešto izvuče iz prostorije, davši jedva primetan znak Slimu da ga prati.

Koračali su ćutke do potoka.

Onda se Red okrete gnevno svom drugaru.

— Slušaj, izdajico, šta ti je trebalo da kažeš mome tati kako hranimo životinje?

— Nisam rekao — pobuni se Slim. — Samo sam ga pitao šta životinje jedu. To nije isto kao da sam mu rekao da ih hranimo. Sem toga, nije stvar u tome, Rede.

Ali Red još nije bio izneo sve svoje žalopojke.

— I kuda si, uostalom, otišao? Mislio sam da ćeš ući u kuću. Oni su se ponašali kao da je bila moja greška što te tamo nema.

— Ali, ja i pokušavam da ti to objasnim, ako samo zaćutiš i pustiš me da govorim.

— U redu, govori, ukoliko uopšte imaš nešto da kažeš.

— Naravno da imam. Otišao sam natrag do svemirskog broda. Naši očevi nisu više bili tamo i hteo sam da vidim kako stvar izgleda.

— To nije svemirski brod — reče Red mrgodno.

— Jeste, kad ti kažem. Pogledao sam unutra. Može se videti kroz okrugle prozore. Bacio sam pogled unutra i video da su oni mrtvi. — Slim se strese od mučnine. — Bili su mrtvi.

— Ko je to bio mrtav?

Slim vrisnu:

— Životinje! Kao naše životinje! Samo što oni nisu životinje. Oni su bića sa drugih planeta.

Za trenutak Red je bio skamenjen, kao da se pretvorio u statuu. Nije mu padalo na pamet da ne poveruje Slimu u tom času. Slim je delovao suviše iskreno. Najzad je rekao:

— Oh, gospode!

— Dakle, šta da radimo? — upita Slim. — Nebesa, ala ćemo dobiti batine ako naši to saznaju! — Stresao se od te pomisli.

— Najbolje da ih oslobodimo — predloži Red.

— Odaće nas našim roditeljima.

— Oni ne umeju da govore naš jezik. Ne, ako su sa neke druge planete.

— Oh, varaš se, umeju. Zato što se sećam kako je moj otac govorio o sličnim stvarima mojoj majci jednom prilikom kad je mislio da ja nisam u sobi. Govorio je o posetiocima koji umeju da razgovaraju mislima. Telepaterija, ili tako nekako. Tada sam mislio da on to samo izmišlja.

— Pa, ovaj, sveca mu. Hoću da kažem... sveca mu — poče Red i diže pogled. — Znaš šta ćemo da uradimoi. Moj tata mi je rekao da ih se otarasimo Kako bi bilo da ih zakopamo negde, ili bacimo u potok?

— On ti je rekao da to učiniš?

— Naterao me je da priznam kako imam životinje, a onda je rekao: »Otarasi ih se«. Moram da uradim ono šta on kaže. Sveca mu, zašto bi inače bio moj otac.

Panika u Slimovom srcu kao da je malo popustila. Uveravao je sebe kako je izlaz koji predlaže Red potpuno legalan.

— Pa, učinimo onda to odmah, pre nego što oni saznaju. Jer ako saznaju, naći ćemo se u gadnoj gužvi!

Potrčali su prema šupi, puni zebnje i ružnih priviđenja.

9.

Bilo je drukčije sada, kad su počeli da u njima gledaju »bića«. Kao životinje bili

su interesantni; kao »bića« bili su grozni. Njihove oči, koje su ranije bile neutralni mali objekti, sada kao da su ih posmatrale sa nekom aktivnom zlobom i neprijateljstvom.

— Čuješ li, oni prave nekakve šumove — prošapta Slim.

— Mislim da razgovaraju, ili nešto slično — reče Red. Čudna stvar, mislio je, kako ti zvukovi koje su i ranije čuli nisu tada imali nikakvog značaja za njih. Nije se usuđivao da posegne prema njima. A ni Slim se nije usuđivao

Šatorsko platno bilo je odignuto, tako da su mogli sve jasno da vide. Slim je primetio da zarobljenici nisu ni dodirnuli mleveno meso.

— Zar nećeš ništa da preduzmeš? — upitao je.

— A ti?

— Rede, ti si ih pronašao.

— Sada je red na tebe.

— Nije, nije. Ti si ih našao. Tvoja je greška, čitava ova stvar. Ja sam samo posmatrao.

— Pridružio si mi se, Slime. Znaš da jesi.

— Baš me briga. Ti si ih našao i to ću i da kažem kad oni dođu ovamo tragajući za nama.

— U redu, nek' ti bude — reče Red. Pomisao na posledice inspirisala ga je da preduzme nešto. Posegnuo je prema kavezu.

— Čekaj! — uzviknu Slim.

Red je to sa zadovoljstvom učinio.

— Šta te sada jede? — upitao je.

— Jedan od njih ima na sebi nešto što mi liči na gvožđe, ili tako nešto.

— Gde?

— Eno, tamo. Primetio sam to i ranije, ali sam mislio da je to naprosto sastavni deo njegovog tela. Ali ako je on »biće«, onda je to možda dezintegratorska puška.

— Šta je to?

— Čitao sam o tome u knjigama pisanim još Pre rata. Većina bića koja putuju svemirom ima dezintegratorske puške. Upere ih na tebe, i ti si dezintegrisan. Jednostavno ne postojiš više.

— Do sada ih nisu upirali na nas — reče Red, ali ne baš sasvim ubedljivo.

— Baš me briga. Nemam nameru da se muvam ovuda i budem dezintegrisan. Idem po mog oca.

— Kukavico! Bedna kukavico.

— Baš me briga. Možeš me nazivati kakvim god hoćeš imenima, ali ako počneš da ih uznemiravaš, one će te dezintegrisati. Samo čekaj pa ćeš videti; niko ti neće zbog toga biti kriv.

Slim načini dva koraka prema zavojitim stepenicama koje su vodile do dna šupe ali naglo zastade, a zatim se brzo povuče.

Redova majka prilazila je brzo šupi, dahćući od napora i sa usiljenim osmehom na licu u čast Slima kao gosta njihove kuće.

— Rede! Čuješ li, Rede? Znam da si tamo gore. Ne pokušavaj da se sakriješ. Znam da ih baš tu čuvaš. Kuvarica je videla kuda si otrčao sa mesom.

Red kveknu sa izveštačenom bezazlenošću.

— Zdravo, mama!

— A sad mi pokaži te odvratne životinje. Pobrinuću se da ih se otarasiš, i to ovog časa.

Znači, sve je gotovo! Red je osećao kako se oslobađa teškog tereta. Sada bar konačna odluka nije više zavisila od njegove lične volje.

— Evo, ovde su, mama. Nisam im ništa učinio, mama. Nisam ništa znao. Oni su mi ličili na male životinje i ja sam pomislio da ćeš mi dozvoliti da ih držim, mama. Ne bih uzeo meso, ali oni nisu hteli da jedu travu ili lišće a mi nismo mogli da nađemo zrele orahe ili kupine i sem toga kuvarica mi nikad ne dozvoljava da uzmem bilo šta inače bih nju pitao, a nisam znao da je za ručak niti...

Govorio je kao navijen automat, zahvaćen nekim čudovišnim užasom, i nije shvatao da ga njegova majka uopšte ne čuje već da, iskolačenih očiju i kao sleđena, bulji u kavez ispuštajući tanke, prodorne krike.

10.

Astronom je upravo govorio:

— Tiha sahrana je sve šta možemo da učinimo. Sada više nema nikakve svrhe da obaveštavamo javnost o svemu tome... — a onda je naglo začutao začuvši krike.

Izleteo je zajedno sa industrijalcem napolje.

Domaćica se još nije bila sasvim povratila kad je dotrčala do njih kao da je furije gone. Prošlo je nekoliko minuta pre nego što je njen suprug uspeo da je malo smiri.

Najzad je rekla!

— Kažem ti, one su u šupi. Ne znam ko su i šta su. Ne, ne...

Sprečila je industrijalca, koji se spremao da krene u tom pravcu. Zavapila je:

— Nemoj ti da ideš! Pošalji nekog od posluge sa puškom. Kažem ti da nikada nisam videla tako nešto. Male, grozne zveri

sa... sa... ne mogu to da opišem. Kad samo pomislim da ih je Red dodirivao i pokušavao da ih nahrani. On ih je držao i hranio mesom.

Red poče da objašnjava:

— Ja sam samo...

A Slim ga prekide:

— To nije bilo...

Industrijalac graknu na njih:

— Momci, danas ste načinili već dovoljno štete. Marš u kuću! I ni reči više; ni jedne jedine reči! Ne interesuje me šta imate da kažete Kad se sve ovo završi, ja ću vas saslušati, a što se tiče tebe, Rede, ti ćeš biti propisno kažnjen.

Okrenuo se prema svojoj ženi:

— A sada, ma šta bile te životinje, moraćemo da ih ubijemo. — Zatim je dodao mirnije, primetivši da su se dečaci već dovoljno udaljili: — De, de. Deci se ništa nije desilo, a na kraju krajeva oni i nisu učinili nikakvu zaista strašnu stvar. Samo su pronašli male mezimce za igru.

Astronom upita prigušenim glasom:

— Oprostite, gospođo, ali možete li da opišete te životinje?

Ona odmahnu glavom. Bilo je jasno da joj nedostaju reči za tako nešto.

— Možete li mi samo reći da li one...

— Izvinite — prekide ga industrijalac — ali mislim da će biti najbolje da se pobrinem za nju. Hoćete li mi oprostiti?

— Samo trenutak, molim. Jedan trenutak. Ona je rekla da još nikada nije videla takve životinje. Pretpostavljam da nije uobičajena stvar nalaziti potpuno jedinstvene primerke životinja na jednom posedu kao što je vaš...

— Izvinite. Nemojmo sada da diskutujemo o tome.

— ... sem ukoliko se te jedinstvene životinje nisu spustile brodom u toku noći — zaključi astronom.

Industrijalac odstupi od svoje žene.

— Šta hoćete time da kažete?

— Mislim da će biti najbolje da odemo do šupe, gospodine.

Industrijalac je zurio kao opčinjen za trenutak, a onda se okrenuo i, što je bilo sasvim nekarakteristično za njega, počeo da trči. Astronom ga je pratio, dok je iza njih odjekivala ženina zapevka.

11.

Industrijalac je netremice zurio, za trenutak pogledao astronoma, a onda ponovo počeo da zuri.

— Ovo ovde?

— Da oni — reče astronom. — Ne sumnjam da i mi njima izgledamo strani i odvratni.

— Šta kažu?

— Pa, kažu da se osećaju neudobno, da su umorni i pomalo bolesni, ali da inače nisu ozbiljnije nastradali. A kažu i da su mališani dobro postupali s njima.

— Dobro postupali s njima! Uhvatili ih, držali ih u ovom kavezu i davali im travu i sirovo meso da jedu. Recite mi kako da razgovaram s njima.

— Možda će za to biti potrebno izvesno vreme. Mislite ka njima. Pokušajte da ih čujete. To će vam poći za rukom, iako možda ne odmah.

Industrijalac je pokušao. Pravio je grimase od napora, misleći sve intenzivnije i intenzivnije: »Naši dečaci nisu znali ko ste vi zapravo«.

I odjednom se njihova misao našla u njegovom duhu:

»Mi smo toga bili svesni, i zato što smo znali da nam oni žele dobro prema svom poimanju stvari nismo pokušali da ih napadnemo«.

Da ih napadnete? — pomisli industrijalac,i reče to naglas u svojoj misaonoj koncentraciji.

»Da, naravno«, usledio je misleni odgovor. »Mi smo naoružani«.

Jedno od jezivih malih stvorenja u kavezu podiže mali metalni predmet i odjednom se na vrhu kaveza pojavi rupa, i još jedna na krovu šupe.

»Nadamo se, mislila su stvorenja, da neće biti suviše teško da se ovo popravi«.

Industrijalac se odjednom okrete prema astronomu.

— I s tim strašnim oružjem oni su dopustili da budu uhvaćeni i strpani u kavez? To ne mogu da razumem.

Ali onda je do njegovog duha doprla misao:

»Mi ne želimo da nanesemo zlo mladima jedne inteligentne rase«.

12.

Spuštao se sumrak. Industrijalac je potpuno zaboravio na večeru i bio je nesvestan te činjenice.

— Mislite li stvarno da će njihov brod uspeti da poleti? — upitao je.

— Ako oni tako kažu — reče astronom — onda sam siguran da hoće. I vratiće se uskoro natrag, bar ja se tako nadam.

— A kad se vrate — izjavi industrijalac energično — ja ću izvršiti moj deo pogodbe. Učiniću sve što je u mojoj moći da ih ostali svet prihvati. Bio sam u velikoj zabludi, doktore. Stvorenja koja nisu došla u iskušenje da naškode deci pod onakvim provokacijama kakvima su bila izložena, zbilja su dostojna divljenja. Ali, znate li... mada mi je gotovo nezgodno da to kažem...

— Da kažete šta?

— Mališani. Vaš i moj. Gotovo sam ponosan na njih. Zamislite tako nešto: uhvatiti ta stvorenja, hraniti ih ili bar pokušavati to, držati skrivene u šupi. Zbilja vraška hrabrost! Red mi je rekao kako je došao na ideju da se zaposli u nekom cirkusu i izvodi svoju tačku s njima. Zamislite tako nešto!

— Mladost! — reče astronom.

13.

Trgovac upita:

— Hoćemo li uskoro krenuti?

— Kroz pola sata — reče istraživač.

Znali su da će to biti veoma samotničko putovanje natrag na rodni svet. Svih ostalih sedamnaest članova posade bili su mrtvi, a njihov pepeo ostavljen na jednoj stranoj planeti. Njih dvojica trebalo je da se vrate natrag u jednom oštećenom brodu, upućeni isključivo na ručne komande.

Onda trgovac reče:

— To što nismo naškodili mladima predstavljalo je dobar poslovni potez. Postići ćemo veoma povoljne trgovinske uslove; veoma povoljne.

»Biznis«, pomisli istraživač.

Trgovac produži:

— Eno, okupili su se da nas gledaju kako uzlećemo. Svi koliko ih ima. Zar vam se ne čini da su suviše blizu? Bilo bi gadno da opržimo nekoga od njih plamenom rakete, i to sada kada se sve završilo na najpovoljniji način.

— Oni su na dovoljno bezbednom rastojanju.

— Jezivo izgledaju ta stvorenja, jel' da?

— U duši su dovoljno prijatna. Njihove misli su savršeno prijateljske.

— Ko bi pomislio da su takvi. Onaj nedorasli, onaj koji nas je prvi pokupio...

— Zovu ga Red.

— Čudno ime za jedno čudovište. Dođe mi da se smejem. Njemu je gotovo pozlilo što mi odlazimo. Samo mi nije jasno zbog čega, zapravo? Sve što mogu da razaberem jeste nešto o izgubljenoj šansi za stupanje u nekakvu organizaciju čije značenje ne mogu sasvim tačno da protumačim.

— Cirkus — reče istraživač kratko.

— Šta?! Hej, gle, molim te, drskog čudovišta!

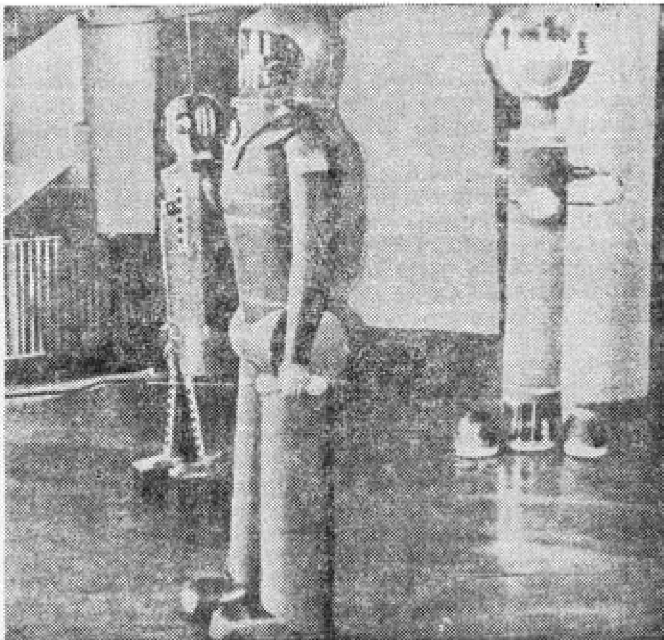
— Zašto? Šta biste vi uradili da ste našli njega kako se mota po vašoj rodnoj planeti; da ste ga našli kako spava na nekoj poljani na Zemlji, sa crvenim pipcima, šest nogu, pseudo-rukama i svim ostalim?

14.

Red je gledao kako brod odlazi. Njegovi crveni pipci, po kojima je i dobio nadimak, podrhtavali su još uvek od žaljenja za izgubljenom šansom, a u njegovim očima iskrili su se žućkasti kristali — ekvivalenat onoga što bi se na Zemlji nazvalo suzama.

— KRAJ —

MAREJ LAJNSTER



Roboti na ratnom pohodu

Bilo je to potpuno nemoguće, a ipak se dešavalo. Jedan svemirski brod krenuo je na Samaru. Njegov cilj bila je planeta Galatea. Iščezao je u hiper-prostoru. Nikada nije stigao na Galateu. Drugi jedan brod krenuo je sa Galatee na Normin, dematerijalizovao se na tačno proračunatoj koordinati — i više nikada nije viđen. Jedan teretnjak odneo je minerale na Plim, natovario četiri tone iridijuma za Galateu i morao je nekoliko dana kasnije da bude prijavljen kao nestao. Ubrzo posle toga iščezao je bez ikakvog traga i jedan putnički brod. U njegovim trezorima ležali su najlepši biseri sa Kritlija koji su ikada nađeni. A zatim jedan svemirski patrolni brod...

Nestanak patrolne krstarice izazvao je govorkanja da je možda posredi delo pirata. Ali piratstvo je bilo potpuno nemoguće. Nijedan brod nije mogao da bude napadnut tokom svog leta kroz hiperprostor. Bar ne poznatim sredstvima. Niko ga nije mogao presresti, niti uspostaviti s njim radio-vezu. On je bio zatvoren u jedan mehur koncentrisanog svemira, ako se to tako može nazvati, i zakoni normalnog univerzuma nisu za njega više važni. Za vreme leta na fotonski pogon brod je bio brži od svetlosti: njegove moćne baterije davale su dovoljnu količinu energije. Pirati, dakle, nisu dolazili u pitanje. Pogotovo ne ako je iščezao jedan patrolni brod.

Ne, bilo je to nemoguće, ali brodovi su ipak iščezavali, i to svi u krugu od pedeset svetlosnih godina oko Galatee. Onda je iskrsnuo Kilmer i ispričao jednu tako fantastičnu priču da mu niko nije verovao, iako je on mogao da je dokaže u izvesnim pojedinostima. Kilmer je imao zvanje kapetana, ali još nikada nije bio komandant nekog svemirskog broda. Pripadao je onom soju častoljubivih oficira koji su koristili svaku priliku da učestvuju u dalekim svemirskim letovima, kako bi mogli da dokažu svoju veliku praksu.

* * *

Kilmer je izvestio da je bio član posade broda »Tetis« kada je ovaj krenuo sa Galatee. »Tetis« je pripadao iščezlim brodovima. Kilmer je tvrdio da je bio jedini preživeli. Kad su mu počeli postavljati pitanja, izjavio je kako se upravo nalazio u komori u kojoj su smešteni čamci za spasavanje — nakon što je »Tetis« leteo četiri sata na zvezdani pogon — gde je proveravao uređaje za prihvatanje čamaca želeći da bude sasvim siguran, olabavio je kotve. Onda je ušao u jedan čamac, da bi izvršio

inspekciju uređaja za oslobađanje čamca. U tom trenutku, tako je on bar tvrdio, »Tetis« se bez ikakvog upozorenja iz hiperprostora vratio u normalni univerzum. On je to osetio po pojavi mučnine, koja se nikada ne može potpuno izbeći.

»Tetis«, izveštavao je Kilmer dalje, načinio je jedan užasan skok, i taj skok definitivno je oslobodio čamac od kotve i bacio ga prema vratima komore. Vrata — koja se iz sigurnosnih razloga uvek lako otvaraju — propustila su čamac. Pre nego što je Kilmer shvatio šta se dešava, već se našao u slobodnom prostoru. Odmah je na automatski uključenom video-ekranu mogao jasno da raspozna »Tetis«. Brod je čudovišno povećavao brzinu i ponovo iščezao u hiperprostoru. Budući da su antigravitaciona polja bila isključena, niko nije mogao da izdrži strahoviti pritisak. Pred Kilmerovim očima »Tetis« je potonuo u bezdano more zvezda, da više nikada kasnije ne bi bio viđen.

Kilmeru nije preostalo ništa drugo nego da poleti prema najbližoj zvezda. Našao je jednu planetu na koju se spustio bez ičije pomoći odozdo. Pri tome mu je čamac bio oštećen, tako da nije više bio pogodan za dalji let. Nadležne vlasti sa planete napravile su zapisnik o svemu tome, dale mu overenu potvrdu i omogućile da prvim brodom otputuje na Galateu.

Niko nije verovao Kilmeru. Bilo je nemoguće da se neki brod ponaša tako kako se ponašao »Tetis«. On ni u kom slučaju ne bi bez odgovarajućih mera predostrožnosti povećao onako naglo brzinu i time prouzrokovao da čamac za spasavanje izleti iz spremišta. Postajali su roboti koji su o tome vodili brigu. A roboti nikada nisu izneveravali. Oni su bili nepogrešivi, bili su tako konstruisani da su čuvali i štitili život svakog pojedinog čoveka na brodu. Na primer, nijedna vrata u brodu nisu se mogla zatvoriti dok bi neki čovek prolazio kroz njih. Na jednom svemirskom brodu naprosto nije bilo nikakve opasnosti. Ukoliko bi nešto i krenulo pogrešnim tokom, roboti su bili odgovorni za to da nijedan čovek ne bude ranjen, a pogotovo ne ubijen. Do tada nije bio registrovan nijedan slučaj da bi neki robot otkazao.

A sada je, eto, došao taj Kilmer sa svojom neverovatnom pričom. Patrola ga je optužila da laže. On nije mogao dokazati da se nalazio na »Tetisu«, a čamac za spasavanje bio je tako demoliran da se njegovo poreklo nije moglo sa sigurnošću utvrditi. Predočili su mu da su zakoni robotike važili već stotinama godina i da su pružali najveću moguću garanciju za ljuuski život. Njegova, Kilmerova, priča naprosto nije smela da bude istinita, ukoliko nije imala ambiciju da uzdrma kamene temeljce postojeće civizacije. Psiholozi patrole zaključili su da je Kilmer zbog neke uzbudljive i po život opasne avanture duševno jako propatio i da se verovatno više ne može tačno setiti šta se zapravo desilo. Bili su prema njemu puni takta i razumevanja. Štaviše, predložili su mu da odgovarajućom šok-terapijom potpuno izbrišu sva njegova sećanja.

Kilmer je to odbio. Hteo je da sačuva sve svoje uspomene, jer za njega slučaj još nije bio završen. Oni su čuli njegovu priču, ali nisu u nju poverovali. Jednog dana on će im dokazati da nije lagao.

Na prvom brodu koji je krenuo u približnom pravcu Zemlje zaposlio se kao stjuard. Time su ga na Galatei potpuno zaboravili. Dva meseca nije se desilo ništa, ali onda je iščezao jedan teretnjak koji je krenuo na Belugu sa bogatim tovarom abisiuma. Ubrzo posle toga nestao je i jedan brod Liposa.

Liposi su bili jedina od do tada otkrivenih nehumanoidnih rasa čija se inteligencija mogla uporediti sa čovečijem. Imali su svuda svoje kolonije i bili su veoma omiljeni, naročito kao zabavljači u varijeteima i drugim mestima razonode. Na mnogim planetama postajale su velike robne kuće koje su Liposi osnovali i vodili. Oni nisu imali svoje sopstvene vazdušne brodove i zato su kupovali i iznajmljivali brodove zemaljske proizvodnje. Vest da je jedan brod iščezao nikada nije bila potvrđena.

* * *

U to vreme Kilmer je već bio ponovo na Zemlji. Zatražio je posao u jednoj fabrici robota i dobio ga. Svoje slobodno vreme koristio je za studiranje raznih knjiga o robotici. Uskoro je znao sve o toj nauci, o postojećim teorijama i zakonima po kojima je vršeno programiranje robota. Bio je svestan činjenice da je svojim sopstvenim očima video nešto što naprosto nije smelo postojati. Sada je počinjao da shvata sumnjičavost patrole, jer »Tetis« se ponašao protivno svim dotadašnjim znanjima i iskustvima.

Radio je i uporno i dalje studirao. Morao je da sazna sve o robotima, ukoliko je želeo da reši problem koji ga je stalno mučio. Obradovao se kad je saznao da je dobio zaduženje da sa ostalim tehničarima instalira uređaje na jednoj svemirskoj jahti. U pitanju je bio »Endor«, a poručio ga

je jedan multimilioner sa Galatee. Kilmer je i sam bio rođen na Galatei, i zato mu je ovaj posao pričinjavao utoliko veće zadovoljstvo. Jahta je bila zaista divan brod, ne suviše velika, i njome je lako mogao da upravlja jedan jedini čovek. Bila je izgrađena prema specijalnim planovima. Svuda u unutrašnjosti broda bilo je još mnogo praznih mesta, koja je trebalo kasnije ispuniti raznim instrumentima i nameštajem. Ukratko, mali »Endor« koštao je isto koliko i jedan normalan transportni brod.

Kilmer je, zajedno sa nekoliko drugih kandidata, konkurisao da prebaci jahtu na Galateu. Hteo je još jednom da vidi planetu, a sem toga mučila ga je radoznalost. Mada rođen na Galatei, još nikada nije imao prilike da čuje ime čoveka koji je poručio »Endor«.

Pobedio je na konkursu.

»Endor« je bio prebačen u magacin jednog velikog putničkog broda, koji je ubrzo posle toga krenuo na put — sa Kilmerom na palubi. Iskreno rečeno, on nije bio suviše zadovoljan sa samim sobom. Došao je na Zemlju da nešto sazna, ali to mu je samo delimično pošlo za rukom. Na njegov izveštaj još uvek su gledali sa puno skepticizma, smatrajući da je suviše fantastičan. A brodovi su povremeno i dalje iščezavali.

Veliki brod nije leteo direktno na Galateu. Zato je trebalo da Kilmer, za preostali deo puta, prebaci jahtu na drugi brod, ili da njome sam odleti na Galateu. Nije mu preostajalo ništa drugo, jer je morao da vidi vlasnika jahte i objasni mu tehniku rukovanja specijalnim kontrolama.

U toku leta na Samaru, krajnje pristanište putničkog broda, Kilmer je prvi put sreo Kerol Medison. Bila je vitka i veoma ozbiljna. Izgledala je kao da se nikada u svom životu nije osmehnula. Putovala je sa svojim ocem, jednim postarijim plavokosim čovekom, koji je bio pun brižne pažnje prema njoj. Verovatno je imao jakih razloga za to, jer Kerol je ostavljala utisak osobe koja pati od neke teške depresije.

Brod je upravo bio uzeo kurs prema Sigmusu III, jednoj od usputnih postaja.

Otvori za posmatranje su se otvorili, i putnici su ponovo mogli da vide zvezde. Za vreme leta kroz hiperprostor nije bilo nikakvih zvezda. Tamo uopšte ništa nije postojalo. Signus je bio buktavo sunce. Brod se polako približavao trećoj planeti tog sunca i počeo da roni sve niže.

— Čudnovato — reče jedan muški glas iza Kilmera. — Čovek se spušta na neku stranu planetu kao da to nije nikakav problem. Nekada je to bilo uzbudljiva avantura, jedan veliki rizik, ali danas...

— Danas je to stvar obične rutine — primeti Kilmer. — Ipak, u suštini, sve su planete iste. Čak i barovi na različitim svetovima... — Govoreći ovo, Kilmer se upola okrenuo. Plavokosi čovek se osmehnu. Pored njega je stajala Kerol. Kilmeru tek sada postade jasno da se gospodin Medison maločas njoj obratio. Zbunjeno je dodao: — Oprostite, ser...

— Samo nastavite — reče Medison ljubazno. — Dakle, šta je sa barovima?

— I oni su svuda isti. Većinom su to jedine znamenitosti koje uspevam da vidim na nekoj planeti. Čovek ima suviše malo vremena na međupostajama. Tek što izađete, već vas zovu natrag na brod... da biste uskoro ugledali neki novi nepoznati svet.

— I meni se čini da sam već prezasićena, jer me novi svetovi više ne uzbuđuju — oglasi se devojka.

— Vožnja je monotona naročito na ovakvim putničkim brodovima. Čovek uz put ne vidi ništa, kao da je u nekoj podzemnoj železnici. Stanice jedva da se razlikuju jedna od druge. Ali sve je drugačije kad sami upravljate brodom. Ovo je moj prvi svemirski let u svojstvu putnika.

Medison se okrete prema svojoj ćerki.

— Veoma interesantno, zar ne, Kerol, da jednom čujemo mišljenje nekog pravog svemirskog putnika.

Ona klimnu glavom.

— Oduvek sam htela da saznam zašto prizemljenje traje isto toliko dugo koliko i čitav let od jedne zvezde do druge.

Kilmer je pokušao da joj to objasni. Slušala ga je pažljivo. Njen otac se očigledno radovao što ona tako angažovano učestvuje u razgovoru. Kasnije, kad se brod spustio, Kilmer ih je poveo kroz kontrolnu zgradu i objasnio im šta je sve neophodno da bi brodovi bez smetnji mogli da uzleću i da se spuštaju.

Onda su krenuli dalje. Zadržavanje na Signusu III bilo je zaista kratko.

U toku daljeg putovanja Kilmer se već uveliko sprijateljio sa Medisonovima. Kerilin otac je pokušao da Kilmeru objasni razloge svog sadašnjeg putovanja.

— U ovom sektoru nestajali su brodovi, a dva od njih pripadali su meni. Njihov gubitak me je finansijski urnisao. Meni lično bi to manje smetalo, ali Kerolini prijatelji i prijateljice bili su drukčijeg mišljenja. Oni su na siromaštvo gledali kao na neku vrstu zločina i otuđili su se od nje. Da bih je poštedeo od daljih razočaranja, poveo sam je sa sobom. Voleo bih da ne-

kako saznam šta se krije iza tog nestajanja brodova.

— Onda imamo isti cilj, gospodine Medisone, — reče Kilmer. — Mada patrolna služba tvrdi da se iza svega toga ne krije ništa, ja ne verujem u tolike slučajnosti. Serija je suviše velika da bi se mogla pripisati slučajnosti.

Medison klimnu glavom.

— Potpuno se slažem s vama, gospodine Kilmere. Meni nije stalo samo do brodova koje sam izgubio, ali na brodu su bile i posade, moje posade! Moram da saznam šta se desilo s tim ljudima. Ako su mrtvi, onda hoću da saznam kako su umrli. Ako su posredi bili nesrećni slučajevi, onda se ne može učiniti ništa, sem da saznamo uzrok. Ukoliko je u pitanju bila greška, tehnička greška, onda se mora nešto preduzeti.

— Sada sam bio godinu dana na Zemlji i radio u jednoj fabrici robota. Istraživao sam najviše problem da li je moguće da roboti učine nešto što bi moglo da usmrti posadu jednog broda.

Medison ponovo klimnu glavom, očigledno ni malo iznenađen. Kilmera je to začudilo.

— Vi, dakle, i sami mislite da je tako nešto moguće?

— Svakako — uzvrati Medison. — Kad su moji brodovi nestali, ja sam se, sasvim prirodno, pozabavio čitavom tom stvari. Tako sam naišao i na izveštaj o vama. Kad smo vas ovde upoznali, pitao sam se da li je došlo sasvim slučajno do toga da se zaposlite u jednoj fabrici robota. — On nekako značajno pogleda Kilmera. — Dakle, to nije bilo slučajnost.

— Ne. Saznao sam da je potpuno moguće da robot usmrti ljude. Ali nikako nisam uspeo saznati kako je do toga došlo u slučaju nestalih brodova.

— I ja bih to voleo da znam — reče Medison. — Za sada je izvesno da ne... robot ne može direktno da napadne nijednog čoveka. Isto tako, on ne može pasivno da prisustvuje kad se neki čovek nalazi u opasnosti. Ako posmatramo prirodu robota sa tog stanovišta, onda su zbivanja na »Tetisu« potpuno neshvatljiva.

— Moram priznati — reče Kilmer — da moja priča zvuči svakako, samo ne verodostojno.

— To je nevažno. Važno je jedino da je ona istinita.

— Ona jeste istinita.

— Šta se, dakle, desilo? Kako je sve to bilo moguće?

— Ne znam. Krivci za nestanak broda su roboti, u to ne može da bude nikakve sumnje.

— Vi morate da prebacite jahtu do Galatee, po svoj prilici njenom sopstvenom pogonskom energijom. Verujete li u mogućnost da roboti koji su u nju ugrađeni otkažu poslušnost?

— Ne vidim nikakvog osnova za tu pretpostavku — reče Kilmer ubeđeno. — Ja sam ih lično instalirao. Ali i kod nestalih brodova to nije bilo moguće. Video sam mojim sopstvenim očima da se to desilo, samo ne mogu prosuditi kako se desilo. I zašto.

Tog trenutka prišla im je Kerol i saopštila:

— Uskoro napuštamo hiperprostor, da bismo se spustili na Samaru. Mrzim ovaj prelaz.

Zvuci gonga odjeknuše kroz hodnike i čekaonice. Jedan glas je upozoravao:

— Povratak u normalan prostor kroz deset sekundi... deset... osam...

Zahvatio ih je osećaj vrtoglavice. Kerol je otvorenih usta gutala vazduh. Onda reče:

— Naravno da idem s vama na Galateu. Sada ću se pobrinuti za prtljag.

* * *

Dok je trajalo iskrcavanje jahte »Endor«, Medison i njegova ćerka su rezervisali svoje sobe u jednom hotelu na ivici svemirskog pristaništa Samare. Kilmer je pokazao svoje isprave nadležnim službenicima i raspitao se o tome kada ide sledeći brod za Galateu. Dobio je odgovor da tek kroz dva meseca jedan teretnjak kreće u tom pravcu.

Što se tiče jahte, njen vlasnik je već bio izdao odgovarajuća uputstva. Trebalo je da bude pregledana i potpuno spremna za start. Vlasnik je zahtevao da je Kilmer lično dovede na Galateu.

Na pitanje kada će moći da krene, saopšteno mu je:

— Tek sutra oko podne. Vlasnik je naredio da jahta bude opremljena svim potrebnim zalihama kao i rezervnim delovima i jednom garniturom bušenih navigacionih kartica za sve koordinate leta u ovom sektoru svemira.

Nešto kasnije Kilmer je izišao iz pristaništa i uputio se u Džoev »Bar kod tri i po planete«. U to doba lokal je bio prazan. Čovek iz šanka pružio je Kilmeru poručeno piće i rekao:

— Već sam vas viđao ovde.

— Onda imate dobro pamćenje — osmehnu se Kilmer —jer od tada je prošlo dve godine. U međuvremenu sam bio na Zemlji. Šta ima novo ovde? — Kad je bar-

men slegnuo ramenima, Kilmer dodade, želeći da bude precizniji: — U poslednje vreme priča se da je nestao čitav niz brodova. Da li je patrolna služba ustanovila šta se u stvari s njima desilo?

— Nije. Pre šest meseci iščezao je jedan stari transporter. O njemu se više ništa nije čulo. Ali pre dva meseca ... čoveče, ala je to bio šok! Patrola ima pune ruke posla trudeći se da nekako umiri ljude. Kad već i roboti napadaju na čoveka, onda je zaista vreme da se nešto preduzme.

Kilmer se jedva usuđivao da diše.

— Pričajte mi — rekao je tobože nehajnim glasom.

— Bio je to star brod, zreo za otpad. Ležao je na Galatei, među ostalim krntijama određenim za rashodovanje. Roboti za demontiranje latili su se posla. Izdvojili su trup i oslobodili motor i kontrolnu centralu. Posle ušli su u samu centralu, da bi rastavili razne delove operativne automatike. Baš u tom trenutku stari brod počeo je da se brani. Motori su proradili, ali, srećom, kotve nisu popuštale. Gravitaciona polja su se uključivala i ponovo isključivala. Uređaji za gašenje požara stupili su u dejstvo; svuda po hodnicima i kabinama ležao je debeo sloj prašine. Pod normalnim okolnostima, u svemiru, svaki čovek na brodu bio bi ubijen, jer niko ne bi mogao da izdrži pritisak izazvan naglom promenom gravitacije. Ta olupina postala je pravi pakao. Roboti su odbacivani o zid i delimično teško oštećeni. Onda su u akciju stupili nameštenici firme za demontiranje. Jedan od njih zakoračio je kroz vrata jednog spremišta — i ona su se munjevito zatvorila i zdrobila ga. Drugu dvojicu usmrtila je oslobođena energija u pogonskom odeljenju. Srećom, ostalima je pošlo za rukom da učine neškodljivim robota-komandanta u centrali. Olupina je tek tada obustavila borbu.

— Neverovatno — reče Kilmer. Setio se »Tetinsa«. I s njim je baš tako bilo. On je to video svojim očima — i niko mu nije verovao.

Našao je Medisona i Kerol i obavestio ih o pubunjenoj olupini.

— Ali, to je besmisleno! — protestovao je Medison. — Jedan brod ne može tako da se ponaša! A ako je zaista sve to učinio, zašto je onda čekao da bude upola demontiran i nesposoban za dalji let? Zbilja ne shvatam kako je ...

— Vi ste hteli na Galateu? — prekide ga Kilmer.

— Naravno, više nego ikada. Ali Kerol ...

— Mi idemo s vama — reče Kerol odlučno. — Kada?

— Sutra — odgovori Kilmer.

Posle toga zamišljeno je otišao natrag u svemirsko pristanište i popeo se u jahtu. Tu se energično bacio na posao da proveri sve pojedine delove i njihovo funkcionisanje. Regenator vazduha, pogon, alarmni uređaji, elektronska postrojenja, uslužni roboti — sve je bilo u najboljem redu. Delimično ih je on lično instalirao dok je boravio na Zemlji. Nije mogao primetiti nikakav nedostatak.

Pod nadzorom kontrolne centrale u pristaništu, »Endor« se lagano penjao u visinu. Nebo je postajalo sve tamnije, a površina planete gubila se u nekoj vrsti izmaglice. Samara je delovala kao neka džinovska činija, sve dok se horizont iznenada nije iskrivio naviše. Sada je nebo postalo crno. Zvezde su zablistale.

Samara postepeno postade globus sa kontinentima i okeanima. Polarne kape, obeležje gotovo svake treće planete jednog sunčevog sistema, bile su sada znatno vidljivije. Onda je prestalo uspinjanje, tačno proračunato od strane kontrole na tlu. Kilmer preuze kormilo. Povukao je jednu ručicu, i »Endor« se definitivno oslobodio od Samare. Veštačka gravitacija počela je da dejstvuje. Brod je zaplovio kroz svemir.

Udaljenost pet prečnika — saopšti Kilmer svojim saputnicima. — Perforirana navigaciona kartica prenela je robotima program po kojem treba da nas odvedu na Galateu. Ja sam bio prisutan kad je ubačena u integracionog robota. U slučaju potrebe, na raspolaganju nam stoje i neke druge koordinate. Životnih namirnica imamo za nekoliko meseci, a pogonskog goriva za više godina. — Osmehnuo se pun samopouzdanja. — Ako sve bude išlo po planu, ta tri dana do Galatee lako ćemo prebroditi.

Kerol mu uzvrati osmeh.

Kilmer pritisnu operativno dugme. Integracioni robot primao je od sada sva naređenja preko perforirane kartice i prenosio pojedinačne zapovesti dalje do ogovarajućih sekcija.

»Endor« uze svoj kurs. Sve više je povećavao brzinu.

Kilmer je čekao, postajući sve uznemireniji, ali onda se najzad začu karakteristično »klik« jednog releja. Osetio je mučninu i video kako iza okruglih prozora postaje mračno. Brod je skliznu u hiperprostor. Sa višestrukom brzinom svetlosti jurio je u susret programiranom cilju. Nikakav zvuk nije se čuo, nikakva vibracija nije se mogla primetiti. Putnici su imali osećaj da miruju u mestu, a ne da se kreću. Ukoliko bi se moglo

poverovati tom njihovom osećaju, onda se »Endor« sada nalazio u samom centru jedne planete, nepomičan i opkoljen džinovskim stenama.

Kilmer prvi prekide tišinu:

— Čudno . . .

— Šta je čudno? — hteo je Medison da zna.

— Koliko mogu da se setim, Galetea leži u pravcu Severnog galaktičnog pola, gledano sa Samare. Tačne koordinate su sedamdeset osam stepeni širine i osamdeset visine. A mi letimo u drugom pravcu, ukoliko me nije prevario poslednji utisak pre ulaska u hiperprostor.

Isključio je zvezdani pogon. »Endor« je odmah usporio ispod brzine svetlosti i vratio se u normalni prostor. Kad je mučnina prošla, kroz okrugle prozore ponovo su se videle zvezde. Sunce Signus bilo je samo jedna svetla mrlja, ništa više. Kilmer je proverio njegove koordinate. One se nisu slagale — ukoliko je kurs »Endora« bio pravilan. Ali jedna zvezda relativno ne menja svoj položaj u odnosu na Galaksiju.

— Načinio sam jednu tešku grešku — reče Kilmer najzad. — Nisam bio dovoljno sumnjičav. »Endor« je samog početka bio osuđen da se pridruži floti iščezlih brodova. To nisam pretpostavljao. Žao mi je.

— Ja mislim — reče Medison začuđujuće mirnim glasom — da bi trebalo preduzeti nešto protiv toga. Nećemo se valjda bez borbe predati jednom nepoznatom neprijatelju.

— Ne, to nećemo — uzvrati Kilmer dižući se. Prišao je jednom zidnom ormaru i otvorio ga. Izvadio je iz njega tri blastera i pružio Medisonu i njegovoj ćerci po jedan. Treći dezintegracioni pištolj je zadržao za sebe. — Možda ovo izgleda preterano, ali ne bih želeo da još jednom ispadnem lakomislen.

Prišao je vratima koja su vodila u hodnik. Medison ga zadrža.

— Šta ćemo da radimo sa ovim oružjem? Na koga treba da pucamo?

— Na robote, Medisone. Ali budite pažljivi. Nemojte da pogodite prozor. Nalazimo se u svemiru.

Nekoliko trenutaka Kilmer je zario u glavni integrator, u kome se su susretale sve zapovesti i odatle bivale prenošene na odgovarajuća sporedna mesta. Onda je izašao zi centrale. Iza njega vrata se zatvoriše.

Kerol nesigurno pogleda svog oca.

— Šta se, u stvari, desilo?

— Ne znam. Oduvek sam verovao da poznajem ljude, ali kad je u pitanju Kilmer, nisam više siguran. Možda smo se prevarili i . .

Negde pozadi u brodu odjeknu nekoliko pucnjava iz blastera. Onda se iz zvučila začu Kilmerov umirujući glas:

— Ne uzbuđujte se. Samo sam izbacio iz pogona nekoliko robota.

Onda je ponovo zavladala tišina. Nešto kasnije Kilmer se vratio natrag u centralu.

— Stari brod, koji je na Galetei trebalo da bude demontiran, aktivirao je uređaje za gašenje požara. Tečnost je škodljiva, ukoliko se ne ukloni odmah posle gašenja požara. Ja sam zapušio otvore za izbacivanje tečnosti. Na starom brodu, sem toga, otvorili su se svi prozori. Ako bi se to nama desilo, odjednom bismo ostali bez vazduha. Zbog toga sam prekinuo odgovarajuće veze i zavario sve otvore. Najzad, pobrinuo sam se da ne dođe do naglih gravitacionih kolebanja. Čovek mora da računa sa svim mogućim iznenađenjima.

Medison primeti mirno:

— Možete li da budete nešto jasniji. Kilmeru?

— Rado. Neko je preduzeo sve mere da nas upropasti. Trebalo je da nikada ne stignemo na Galateu. Navigacioni robot je, uprkos mojoj budnosti, ubacio u mašinu za programiranje lažnu perforiranu karticu.

— Zašto se jednostavno ne vratimo natrag na Samaru?

— Tamo, gde je sve počelo? Možda bismo, uz veliku dozu sreće, uspeli da likvidiramo jednog jedinog čoveka. Ali to bi bilo upozorenje za ostale, za one koji su odveli ko zna kamo iščeznule brodove, pobili njihove posade i domogli se bogatog plena. Sem toga, nisam baš siguran da bi nam pošlo za rukom da se bez neprilika spustimo na Samaru. Ne znam gde se nalazi glavni čovek ove zavere. Možda sedi u samom kontrolnom centru svemirskog pristaništa.

Kerol klimnu glavom.

— On je u pravu, tata. Ne smemo da se vratimo natrag na Samaru.

— Poginulo je dosta ljudi — reče Kilmer. — Ja ne verujem da je mozak nekog robota odjednom oživeo i odlučio da pokrene tajni rat protiv ljudi. Ne, iza toga se krije čovek. On je taj koji vuče žice, a roboti su samo njegovo dobrovljno oruđe. Piratstvo na najvišem nivou.

— A zašto se onda odlučio za ovaj mali brod? — upita Medison u nedoumici. — Mi nemamo ovde ni tovar ni neke predmtee od vrednosti . . .

— Sam brod! — prekide ga Kilmer. — »Endor« je građen prema specijalnim planovima. Brz je, siguran i veoma udoban. Njegov radijus kretanja je izvanredno velik. Jedan čovek mogao bi lako na njega da utovari svoja bogatstva i zatim da iščezne. Bilo bi ga teško pratiti, a još teže uhvatiti.

— Šta da radimo sada?

— Moramo na Galateu, Medisone. Ali, da bismo tamo stigli, potrebna su nam nova saopštenja kursa i nova perforirana kartica. Sem toga, trebalo bi da pošaljemo obavest, ukoliko naiđemo na neku međupostaju.

Kilmer isključi robota-integratora, da bi u što je moguće većoj meri zadržao kontrolu nad kasnijim manevrima u svojim rukama. Razume se, bilo je još dosta robotskih uređaja čija mu je pomoć bila potrebna i bez kojih bi brod bio nesposoban za manevrisanje. Ali oni su bili tako konstruisani da nisu mogli da napadnu čoveka.

Posle toga Kilmer je izvadio perforiranu kartu Samara — Galatea iz navigacionog mozga i zamenio je jednom drugom, koja je trebalo da odvede jahtu na Normin. Uključio je mašinu za proveru. Pomoćni integrator prokontrolisao je podatke, a zatim ih preneo dalje ostalim odeljenjima. Dobio je potvrde o prijemu podataka, a onda paljenje jedne lampice dao znak da je sve u redu. To je bilo neophodno, jer niko ne može zahtevati od jednog robota da se lati zadatka koji bi se njemu učinio kao »neostvarljiv«.

Kad je lampica blesnula, Kilmer je znao da je sve u redu. Brod je slušao njegove naredbe. U odgovarajućem trenutku on će da sklizne u hiperprostor i posle četiri dana leta ponovo se rematerijalizovati na nekoliko stotina miliona milja od Normina — planete koja je, uz put rečeno, i sama izgubila jedan brod.

Kilmer pritisnu dugme za start. »Endor« je reagovao kako se i očekivalo. Zauzeo je novi kurs, povećao brzinu i napustio normalni univerzum. Mučnina ,a zatim ćutanje. Iza prozora ponovo je zavlada mrkla noć bez zvezda.

Brod je išao u susret svom cilju.

Tačno četiri časa kasnije — tri dana i dvadeset časova prerano — »Endor« se nepredviđeno i bez ikakvog upozorenja vratio natrag u ajnštajnovski univerzum. Gravitaciona polja odjednom kao da su podivljala. Brod poče da se ljulja.

* * *

Tek jedan sat kasnije Kilmer se povratio iz nesvestice i pokušao da preuzme ručnu kontrolu nad »Enderom«. Ustanovio je da ga neki robotski uređaji više ne slušaju. Kuhinjski uređaj nije funkcionisao, bio je bez energije. Vrata su se mogla još samo rukom otvoriti i zatvoriti. U čitavom brodu vladao je neopisiv dar-mar.

Medison je bio pribraniji nego što se to Kilmer mogao nadati.

— Da niste blagovremeno isključili G-uređaj — primeti on trezveno — niko od nas ne bi više bio u životu. Sada izgledamo kao da smo se vratili u ona stara vremena, kada je komandant nedeljama i mesecima morao ručno da upravlja svojim brodom, jer nije imao robota na koje bi se mogao osloniti.

— I dalje ostaje pitanje zašto robot napada ljude i otkazuje im poslušnost. To je potpuno nemoguće! Roboti mogu nešto da otpočnu i završe, ali ne mogu da se sećaju. Oni **ne smeju** da se sećaju! Imate li neku predstavu o tome kako bi robot mogao **znati** šta je zapravo čovek?

Medison se naperzao da smisli neki odgovor na ovo jednostavno pitanje. Kerol mu priskoči u pomoć:

— Mi imamo predstavu o tome šta je čovek...

— Jedan robot nema nikakvih predstava — reče Kilmer. — Predstave se ne daju progrimirati. Mi imamo simbole za temperature, veličine, boje, težine, zračenja i sve moguće druge stvari, ali ne i za organsku egzistenciju. Otkuda robot zna šta je čovek?

— Već stolećima nijedan robot nije napao čoveka — primeti Medison. — Zašto odjednom sada to čine?

— Zato što su primili signal da tako postupe, jednu zapovest. — Kilmer pokaza rukom prema kontrolama. — Vidite li, robot je tako konstruisan da može registrovati treperenja mozga i otkucaje srca. Mi nismo svesni tih signala, jer od rođenja živimo s njima. Ali jedan robot ih hvata, i samim time zna da se pred njim nalazi neki čovek. On zna da ne sme da ga napadne. Uostalom, to su već opštepoznate činjenice. Ali ja mogu još više da vam kažem, Medisone. Sada ću vam objasniti kako dolazi do toga da neki robot napadne čoveka. Jednostavno se isključi aparat koji hvata organske signale i prenosi ih dalje elektronskom mozgu. To je sve. Kad robot više ne prima signale, onda on više ne zna da je neki čovek u njegovoj blizini. On će tada poslušati sve zapovesti i razoriti sve što mu smeta da izvrši naređenje. Ukloniće sa svog puta prepreke, pa bile one dvonoge, tople, hladne, pokretne ili nepokretne. Bojim se da perforirane kartice imaju neke veze s tim. One su unapred prirpemljene. Dok prolaze kroz mašinu za programiranje, one preko integralnog robota isključuju prijem organskih signala. Sada znate šta to znači.

Medison je bez daha zurio u njega.

— Hoćete da kažete da su sve perforirane karte...

— Da. Sve! Sada vam je jasno da je naš položaj svakakav, samo ne prijatan.

— Zašto? — upita Kerol.

Kilmer mahnu rukom prema oknima iza kojih su blistale hiljade zvezda, u svim bojama koje ljudsko oko može da dočara.

— Mi se sa brodom nalazimo usred njih. Ne znamo kakve su to zvezde, ne znamo

njihovu udaljenost, ne znamo u većini slučajeva ni kako se zovu. U kome pravcu treba dalje da letimo? Bez pomoći robota, bez koordinata, bez nadsvetlosne brzine?

Kilmer im klimnu glavom i izađe iz centrale. Kerol je gledala za njim. Njen otac je neko vreme koračao amo-tamo pre nego što je rekao:

— Često sam već mislio kako imam puno razloga za cinizam i malodušnost, ali danas sam srećan što sam sve to izdržao. A što se tiče ovog Kilmera... đavo neka ga nosi! Najgore se ponaša kao da želi da digne ruke od svega, a onda govori sasvim suprotno, kao da se ništa nije desilo. Šta ti misliš o njemu, Kerol?

Kerol je izgledala zbunjena. Razmišljala je neko vreme o pitanju, a onda lako pocrvenela. Medison je to primeto sa izvesnom nelagodoćšu.

— Ah, tako, dakle! Verovatno se sećaš mojih saveta koje sam ti dao na Zemji, zar ne? Uvek sam ti govorio da će sve ponovo biti ako poveruješ u život. Samo, bojim se da sada nije pravi trenutak da se čovek zaljubi. Situacija u kojoj se nalazimo vraški je nezgodna.

— On će već umeti da nađe neki izlaz.

Tog trenutka Kilmer se vratio u centralu, noseći jedan instrument koji je izdaleka podsećao na sekstant. Prišao je oknu za osmatranje.

— Pokušaću da pronađem neku zvezdu solarnog tipa. Mogli bismo, u kratkim škokovima kroz hiperprostor, da stignemo do nje. Bez robota, sa ručnim upravljanjem. Ne bi nam bilo potrebno mnogo vremena za to, ali mala je mogućnost da ćemo od prve naići na neku nastanjenu planetu. U tom slučaju tragaćemo dalje.

Pozabavio se svojim instrumentom i izdvojio jednu zvezdu. Zatim još jednu, i najzad treću.

— Evo, ova bi možda bila najbolja — saopštio je. — Ukoliko je velika kao naše Sunce, onda je udaljena nekih deset svetlosnih godina. Ni u kom slučaju manje od pet, ni više od petnaest.

Pola sata kasnije rizikovali su prvi skok kroz hiperprostor, bez pomoći robota. Kad su ponovo izronili iz njega, zvezda je postala veća. Kilmer poče da vrši nova premeravanja. Zatim zadovoljno klimnu glavom.

— Otprilike veličine Sola. Udaljena oko deset svetlosnih godina.

Sledeći skok bio je tako kratak, da su se prizori kod prelaska u hiperprostor i izlasku iz njega gotovo poklopili. Osećaj mučnine bio je dvostruko jači nego inače. Dišući otvorenih usta da bi se domogao vazduha, Kilmer je krutim prstima stezao kontrolne poluge. U jednom uglu ležala je Kerol; ona je izgubila svest, i tek pola časa kasnije ponovo je došla k sebi. Mediosn je vodio brigu o njoj.

Već su prošli pored zvezde, ali su i dalje leteli u njenoj blizini. Ona je bila džinovska lopta plamteće energije, sa protuberancama koje su šikljale visoko u nebo.

Treća planeta imala je uobičajene polarne kape. Kilmer uze kurs prema njoj, smanjivši još više brzinu. Unutar jednog sunčevog sistema čovek mora da sprovede neke mere predostrožnosti, da ne bi došlo do katastrofe. Tek nekoliko časova kasnije »Endor« je ušao u silaznu trajektoriju oko treće planete. Kilmer je pogledom tražio neki grad, ili bilo kakav drugi znak da je planeta nastanjena.

Nije se usuđivao da veruje svojim očima kad je iznenada ugledao jednu dalekometnu raketu koja im se polako približavala. Znao je dobro taj tip. Pripadao je standardnoj opremi svake patpolne krstarice. Raketa je prilagodila svoju brzinu »Endorovoj« i ostala u njegovoj neposrednoj blizini. Kilmer je znao da je u njoj ugrađena i jedna kamera koja može da prenese sliku jahte prijemnim aparatima dole na tlu.

Lagano se okrenuo prema svojim saputnicima.

— Ovo je, dakle, planeta do koje je trebalo da nas dovedu izmenjene karte i pobunjeni roboti... bolje pečeno, samo naš brod, pošto bismo mi već bili mrtvi. Ona raketa tamo potiče iz iščezle patrolne krstarice. Sada nas drži u šahu, jer ne možemo da joj umaknemo. Suviše je blizu...

Radio-prijemnik zakrča. Jedan nepoznati glas poče da govori:

— »Endor«, zar ne? Raduje me što najzad vidim brodić. Kako vas je služio?

— Sa koje planete govorite, gospodine? — upita Kilmer oštro.

— Planeta? — Izgledalo je da se neznanac dobro zabavlja. — Ja je zovem Barataria. Ova planeta je privatno vlasništvo. Sem mene i moje posluge, ovde niko drugi ne živi. Jeste li vi nameštenik, koji je trebalo da prebaci »Endora«?

— Da, ja sam taj — reče Kilmer. Znao je da mora misliti brzo, ukoliko želi da spase sebe i Medisonove. — Krenuo sam sa Samare i uzeo automatski kurs za Galateu. Ali ovo nije Galatea. Uprkos tome, »Endop« je ovde napustio hiperprostor. Šta se desilo?

Glas je odjednom dobio drukčiji ton. Iz njega je izbijalo olakšanje.

— Jedna mala ljudska greška, pretpostavljam. Dali su vam pogrešne perforirane karte. Nije ni čudo što ste sada ovde. Ja nemam na tlu nikakve automatske uređaje za prizemljenje, i zato ćete se morati osloniti na vaše sopstvene snage. Tamo u moru nalazi se jedno trouglasto ostrvo — lako će-

te ga naći, bez bojazni da ga pobrkate s nekim drugim. Odozgo možete da vidite tragove koje su ostavile mlaznice drugih brodova koji su se tamo spuštali i uzletali. Pravo iznad toga mesta počnite da silazite.

Začulo se jedno »klik« i zvučnik se isključio.

Neznanac nije pretio niti direktno zapovedao; ponašao se kao čovek dobre volje, spreman da se nađe svom bližnjem na usluzi. Kilmer je pretpostavljao da mu se kao jedino logično objašnjenje nametnuo zaključak da su zatajili signali pomoću kojih je robotima oduzimao sposobnost da identifikuju ljude. Zato su doveli ovamo »Endora«, propustivši da uz put ubiju njegove putnike. Stranac je očigledno bio uveren da komandant »Endora« nema pojma o tome kakva je sudbina brodu bila namenjena. Ostavio ga je u uverenju da je sve to bilo jedna slučajnost, jedan nesporazum.

Stranac je počinio grešku smatrajući Kilmera suviše glupim.

— Šta ćemo sada? — prošaputa Kerol.

— Spustićemo se — uzvrati Kilmer turobno. — Nadam se da će ona raketa ostati u svojoj orbiti. Ako stvarno bude tako, imaćemo šansu da sa druge strane planete povećamo brzinu i umaknemo.

Pritisnuo je ručicu za usporavanje i »Endorova« brzina poče da se smanjuje. Jahta je tonula sve dublje. Raketa je ostala u svojoj prvobitnoj kružnoj liniji, prateći rotaciju planete. Kilmer odahnu od olakšanja. Ali tek što je to učinio, na radarskom ekranu pojavi se druga raketa. Približavala se sve više.

Ako su tu dve, onda ih ima još više, pomisli Kilmer. Očigledno, onaj čovek dole umeo je da se štiti. Kad je jednom već uspeo da se domogne patrolne krstarice, znalački je iskoristio svu zalihu raketa koje su se na brodu nalazile. Na odgovarajući impuls rakete će pratiti »Endora« ako pokuša da beži, sustići ga i uništiti.

Dole je bio okean. Kad se pojas oblaka rascepio, putnici jahte ugledaše jedno trouglasto ostrvo.

— Tamo... još jedna raketa — prošapta Kerol sa očajanjem. — Šta sada?

Kilmer ovlaži jezikom suve usne.

— Na planeti je jedan jedini čovek. On želi da ima »Endora«, kako bi u slučaju potrebe mogao s njim da iščezne. Ponašaćemo se kao da ništa ne sumnjamo, ali ja ću insistirati na tome da moram brod predati njegovom zakonskom vlasniku. Tako ćemo dobiti na vremenu. Ali ako mi se ukaže prilika, ubiću tog čoveka, ma ko to bio. On je ubica, pirat, zločinac...

Kerol tiho jeknu. Medison je pokušavao da je umiri.

— Medisone — reče Kilmer. — Najbolje da se vi i Kerol sakrijete. Ako neko pokuša da se popne u brod, onda se branite. Pucajte, na svakoga ko vam se približi. Ali možda to neće biti potrebno, ako ja prethodno uspem da sredim neke stvari.

Ostrvo je postajalo sve veće.

Kilmer je lako poznao mesto označeno za spuštanje; zemljište je crno,a okolno drveće izgorelo. Nešto dalje od njega, na samoj obali mora, nalazila se jedna dugačka kuća sa ravnim krovom.

Rakete za prizemljenje grmele su. Na mlazevima plamene energije »Endor« se polako spuštao i najzad dodirnuo tlo. Podrhtavao je još izvesno vreme, a onda su motori ućutali.

Kilmer reče odlučnim glasom:

— Ja sada idem. Kerol, žao mi je što sam vas poveo sa sobom. Da budem iskren... želeo sam da budete u mojoj blizini što je moguće duže. To je bila greška. Doveo sam vas i vašeg oca u vraški opasnu situaciju. Ali još uvek imamo jednu šansu. Mislite na ovo šta sam vam rekao.

Kerol priđe Kilmeru i spusti blag poljubac na njegove usne. Onda se sklonila u stranu, da mu načini mesta za prolaz. Kilmer je oklevao trenutak-dva, a zatim se uputio u komoru za izlaz. Kad se našao napolju, zatvorio je ulazni otvor iza sebe. Miris izgorele zemlje visio je u vazduhu, a iznad obližnjih brežuljaka puzao je dim rakete za kočenje i širio se ravnicom. Bilo je vruće i zagušljivo.

Pre nego što je Kilmer uspeo da se osvrne oko sebe, odjednom se odozgo na njega spustila jedna mreža. Sledećeg trenutka mreža se skupila i priljubila uz njega tako tesno da nije mogao da izvuče iz džepa svoj blaster. Dva Liposa priđoše, dohvatiše zarobljenika i odnesoše ga prema kući na ivici mora.

—●—

— Zar ne mislite da je ovo zabavno? — upita čovek.

Sedeo je u udobnoj fotelji, preko puta Kilmera. Na stolu je ležao Kilmerov blaster. Pored njega bile su dve čaše sa brendijem. Čovek je bio stariji od Kilmera i besprekorno odeven. Odelo je očigledno poticalo sa Zemlje, ali Kilmeru nije bilo jasno zašto bi se neko oblačio tako pedantno kad živi sam na jednoj planeti i ne mora voditi računa o svom izgledu. S druge strane, nije se moglo očekivati ni da jedan višestruki ubica i izumitelj paklenog metoda za pretvaranje robota u ubice bude običan čovek kao i svi drugi.

— Dakle, vama ovo ne izgleda zabavno? — ponovo upita čovek. Izgledalo je pomalo razočarano.

— Ne — odgovori Kilmer i odmahnu glavom. — Ni najmanje.

Liposi su ga bili uneli u kuću kad je, kao neka riba, uleteo u njihovu mrežu. Čovek je zatim izdao kratku naredbu i Liposi su odmotali mrežu. Pre nego što je Kilmer stigao da se pokrene, oni su mu već oduzeli blaster. Neznanac se veselo smejao i ponudio ga da sedne i okrepi se rakijom.

— Priznajem da vam moji metodi možda izgledaju neobični — produži čovek — ali morate shvatiti da je na ovoj planeti veoma dosadno. Živim ovde sam sa četiri Liposa, i zato me raduje svaka promena.

— Ukusi su različiti — primeti Kilmer suvo.

— Šteta. Uz put rečeno... Liposi su vam oduzeli blaster. Evo ga, leži na stolu. Zašto ga ne uzmete?

— Hvala, nije mi potreban.

Neznanac je bio razočaran. Sedeo je neodlučno nekoliko trenutaka, a onda malo podigao jednu ruku. Istog časa tabla sa stola se namreškala, kao jezerce na vetru, a onda je blaster iščezao.

— Pa, šta kažete na ovo?

— Sada nemam vremena za mađioničarske predstave — uzvrati Kilmer hladno.

— Vi ste zbilja dosadni — pošali se čovek.

— Možda. Vi tvrdite da se zovete Enkhard i da ste naručili »Endora«. Zašto me onda hvatate mrežom i izvodite nekakve tehničke trikove? Ali ako ste stvarno Enkhard, dokažite mi da je tako, dajte mi priznanicu o prijemu broda i pobrinite se da me prebacite što je moguće pre do najbližeg svemirskog pristaništa.

Čovek je začuđeno zurio u Kilmera. Onda reče:

— Vi valjda ne mislite ozbiljno da ću vas pustiti da odete? Dragi moj, ja ću da vas ubijem.

Na Kilmera ovo kao da nije ostavilo nikakav utisak. Mirno je upitao:

— Kako ćete mi dokazati da Enkhard? Po mome mišljenju, vi se ponašate kao neki ludak. Ja imam malo smisla za takav humor.

— Šta, ne verujete mi? — upita čovek. Kad je Kilmer slegnuo ramenima, on produži: — Bilo bi bolje da mi verujete. Trebalo bi da osećate strah.

Kilmer je tačno znao šta se dešava u čoveku ispred njega. On je ubio mnoge ljude, ali ne lično. Počinio je nebrojene zločine, ali ne svojom sopstvenom rukom, već preko robota. Sada je hteo najzad sebe uveriti kako i sam može da čini ono što su roboti na njegovu zapovest činili. Hteo je da doživi sebe lično kao pobednika, umesto da uvek samo čući u svom skloništu i posmatra ono šta poslušni roboti izvode.

— Bio bih vam zahvalan kada biste najzad prestali sa tim besmislicama — reče Kilmer. — Dakle, jeste li vi Enkhard, ili niste? Ako ste stvarno, onda mi pokažite vaše isprave. A ako niste, onda ću ja otići natrag do broda, i bez daljeg zadržavanja...

— U to jako sumnjam — prekide ga čovek i hladno se osmehnu. — Jeste li već čuli nešto o tome kako u ovom sektoru svemira iščezavaju brodovi? Da li svet govori o piratima?

— Pirata više nema — reče Kilmer sa nešto preteranom skepsom. — To je prava besmislica!

— Ja sam pirat — uzvrati njegov sagovornik. — Zaplenio sam već osamnaest brodova. Nisam ostavio u životu nijednog čoveka, nijednu ženu, nijedno dete. Zaplenio sam i jednu patrolnu krstaricu... uostalom, videli ste i sami one rakete. Izvadio sam iz brodova sve šta mi je ovde za život potrebno. A onda sam zatvorio njihove otvore i pustio ih da potonu u moru, ovde, nedaleko od obale. Kažem vam, ja sam lično, bez ičije pomoći, zaplenio i opljačkao osamnaest brodova. Zar sada još uvek verujete da ću vas pustiti da odete? Uvidećete i sami da mi ne ostaje ništa drugo nego da vas ubijem.

— Prestanite već jednom s tim — isceri se Kilmer i odmahnu rukom kao da se brani od neke nasrtljive napasti. — Izgleda da vi volite sami sebe da slušate, zar ne? Kakva besmislica. Sigurno tražite nekoga koće da poveruje u vaše bajke. A sad mi najzad kažite gde na ovoj šašavoj planeti da nađem nekog razumnog čoveka s kojim bih mogao govoriti.

Neznanac preblede. Kilmer ga je pogodio u najosetljivije mesto. Na stolu se ponovo pojavi Kilmerov blaster. Pirat ga uze u ruku i ustade.

— Pođite sa mnom. Pokazaću vam nešto.

Kilmer načini patničku grimasu

— Mora li to da bude?

— Dođite! Desno, kroz ova vrata. Pazite na stepenice. A sad pravo napred.

— U redu, neka bude, kad vam već pričinjava toliko zadovoljstvo.

— Pred vama su jedna vrata. Samo ih gurnite. Tako...

Kilmer je izvršavao ono šta mu je stranac zapovedao.

Ispred njega sinula je svetlost. Našao se u jednoj velikoj prostoriji, punoj rafova i fioka. Video je šta leži na policama i fiokama. Čitavi redovi platinskih šipki, zlata, nakita, a između svega toga sanduci puni

izvrsnog vina donetog sa Zemlje, I svuda okolo svežnjevi svih mogućih važećih banknota i čitave gomile kovanog novca.

— Dakle?

Kilmer je dobro vladao sobom. Nije ispoljio nikakvo iznenađenje. Lagano se okrenuo. Oko njegovih usana titrao je prezriv osmeh.

— Vi zaista uživate u tome da svoje goste impresionirate mađioničarskim trikovima. Najpre ste me pustili da upadnem u onu mrežu, onda je sa stola iščezao moj blaster... a sada još i ovo. U redu, kad vas to već zabavlja, sada ću rado priznati da sam zapanjen. Jeste li zadovoljni? Možemo li najzad govoriti o poslovnim stvarima? Ako ste zaista Enkhard...

— Vi mi, dakle, ništa ne verujete? — Čovek je zurio u Kilmera, pun besa i razočaranja. — Vi mi ne verujete da sam pirat? — Njegova potreba za samopotvrđivanjem navela ga je da izgubi sav smisao za opreznost. — Slušajte me dobro, vi, glupane, vi tvrdoglavi zvekane bez trunke maštovitosti! Ja imam u svemirskom pristaništu Galatea jednog robota, koji za moj račun falsifikuje perforirane kartice za programiranja kurseva kad god ja to zaželim. Zahvaljujući tome, bio sam u stanju da iznenadim i zaplenim osamnaest brodova. Ovo ovde je plen. Bolje je za vas da u to poverujete. Ali ja ću vas i tako pogubiti....

— Da to vam verujem. Vi želite da se ja plašim. U redu... uplašio sam se. — Kilmer se osmehnu prezrivo. To je pirata dovelo do besnila. Sagnuo se i dohvatio jednu šipku platine, a onda je hitnuo prema Kilmeru.

— Evo... držite je! Je li ona prava, ili nije?

Kilmer je priskočio, ali nije uhvatio polugu. Napravio se kao da je izgubio ravnotežu i, tobože posrćući, načinio još dva-tri koraka napred, a onda iznenada skočio na pirata. Jednim munjevitim pokretom uspeo je da mu otme svoj blaster.

I neznanac je reagovao isto tako brzo. Hitrim pokretom izvukao je iza pojasa svoje sopstveno oružje.

Ali, Kilmer je bio brži.

Pritisnuo je dugme za izbacivanje ulaza iz blastera i nije više skidao prst s njega.

Onaj drugi bio je već davno mrtav kad je Kilmer najzad prestao da sipa vatru.

Očiju razrogačenih od zapanjenosti zurio je u ostatke pirata.



— Lipose ćemo ovde ostaviti — reče Kilmer. Sada je ponovo bio na jahti. Obavestio je Medisona i Kerol o svome doživljaju. — S vremena na vreme ovamo dolazi jedan teretnjak donosi im namirnice. I piratov plen ćemo ostaviti ovde. Ne možemo da ga transportujemo... bar ne za sada.

Medison je izgledao zabrinut.

— Šta je sa onim raketama tamo gore?

— Uništio sam kontrole koje njima diriguju. Rakete će nas pustiti da prođemo bez smetnji.

Kerol se priljubi uz Kilmera.

— Kako..., kako si uspeo da izađeš s njim na kraj? — upitala je.

— Hteo je da ubije nekoga. Svojim sopstvenim rukama. Želeo je da samnom sebi dokaže kako ima moć nad životom i smrti. Ja sam bio osuđen da u svakom slučaju umrem, zato što sam znao previše, ali to je, u stvari, bio samo izgovor. On je bio sam na ovoj usamljenoj planeti i nije imao nikoga ko bi mu se divio. Hteo je da ostavi utisak na mene. Ali dugo ne bih izdržao. Još svega dva ili tri minuta, i on bi prozreo moju igru. Slutio je to, ali nije znao da sam mu spremio zamku.

Kilmer zaćuta. Prisetio se one poslednje odlučujuće sekunde i stresao se od jeze.

Kerol ga obgrli rukama i spusti poljubac na njegove usne.

Iza njih oglasi se njen otac :

— Osamnaest brodova sa zatvorenim ulazima na dnu mora. Verovatno u plićaku. Ja ću ih izvući na suvo. Mislim da ću time nadoknaditi moje gubitke. Moraćemo da požurimo. A posle...

Okrenuo se i iznenada zaćutao. Onda je rekao:

— Kilmere... Kerol! Za to ima i kasnije vremena, dok budemo putovali...

Ovim priča ni izdaleka još nije završena, razmišljao je Kilmer dok je ulazio u centralu i uključivao robot integr .atora. Dao mu je kurs prema Galatei. Priča počinje tek sada, ali njen kraj se može predvideti, razmišljao je on dalje. Rešenje leži u karakteru. A Enkhard je imao isti karakter kao i njegov tvorac. Istu aroganciju i sujetu, istu potrebu za samopotvrđivanjem.

Kilmer je znao samo jednog čoveka koji je bio takav: komandant svemirske flote stacionirane na Galatei.

I pred očima mu još jednom iskrsnu sablasna slika — izgoreli delovi od metala i plastike, koji su bili sve šta je preostalo od savršenog čovekolikog robota Enkharda.

KRAJ



NIKOLA PANIĆ

FOK SA JEDNOM RUKOM

U novoj galaktičkoj eri, planeta Vitus-135 koja se nalazila 78 svetlosnih godina udaljena od metropole Sola-VIII, bila je jedna od onih koje su kao prve stavljene na retrogenetski spisak za redukovanje pošiljki foto-plazme.

Još davno, u prvoj godini galaktičke ere, kada je uspostavljen retrogenetski centar, koji se i dalje upotpunjavao sa najkvalitetnijim ćelijama moždane mase najvećih umova galaksije, doneto je opšte galaktičko upozorenje za racionalizaciju upotrebe foto-plazme bez koje je život bio nemoguć.

Fok-1, prvi oblik Vitusa-135, koji je vodio stanicu za materijalizaciju obaveštenja od metropole, znao je šta to znači za njegov narod. Metalnu ploču sa ciframa ubacio je u sektor ćelija za obradu podataka, a zatim je njegova masa jedva primetno podrtavala dok su ćelije obrazovale akcione formacije.

Za to vreme Fok je sa tugom gledao prema svodu kalote nad kolonijom. Na njemu

su se nalazile stotine minijaturnih kopija Sola-VIII, koje je on jednom godišnje punio dobijenom foto-plazmom. Sada mu se činilo da mala sunca trepere sve slabije i slabije. Njihovo punjenje bilo je pri izmaku. Pogledao je prema skali koja je pokazivala nivo plazme. Igla je zloslutno podrhtavala oko broja 9, na samoj ivici crvene zone opasnosti...

Da je uobičajena pošiljka plazme stigla, sve bi bilo u redu, pomislio je Fok. Ovako, ostao je samo jedan podeok na skali. Još samo jedan dan do totalnog mraka. Sistem sigurnosti, po naređenju Centra ugrađen na svim planetama galaksije, uključivao bi tada opštu konzervaciju. To je bila poslednja nada. Fok je znao da se neke planete u tom stanju nalaze već hiljadama godina. Novi izvori foto-plazme su vrlo teško pronalaženi, a i kada bi se pronašli, sva količina je odlazila u centar Sola-VIII. Za davno zamrznute članice, već i onako smanjene galaksije, i one koje su bile na redukcionom spisku, nije ništa ostajalo izuzev povremenih »Biltena nade« koje je izdavao centar.

Fok je prebacio svoj oblik u demenziju za kretanje i u sledećem trenutku našao se u centralnom bazenu, u kome su udobno plutali, pod još uvek toplim zracima veštačkih sunaca, njegovi sunarodnici. Stanovnike Vitusa-135 nije mnogo uzbudio njegov nagli dolazak. Neki od njih su lakim podrhtavanjem svoje koloidne mase pokazali nestrpljenje zbog prekinutog razmišljanja. Živeli su u nadi da će njihove ćelije biti uzete u obzir na konkursu za popunjavanje retrogenetskog centra na Solu-VIII. Centar je upravljao galaksijom i bio je večan, a samim tim i oni bi postajali besmrtni.

Fok je posmatrao sterična tela svojih sunarodnika. Među njima bilo je velikih umova. To ga je navelo da ih još jednom uznemiri. Telepatskim putem preneo im je tek dobijeno obaveštenje i podatke o preostalim količinama foto-plazme u baterijama veštačkih sunaca. Boja stanovnika Vitusa-135 naglo se promenila. Od otvoreno-zelene prešla je u purpurno-ljubičastu. Hiljade godina koje su generacije planete-135 provodile samo u razmišljanju, jer o svemu ostalom brinuli su se roboti, izbrisale su svako uobičajeno pokazivanje emocija. Menjanje boje bilo je samo posledica hemijskih procesa između ćelija koje su primale podatke. Ovo je bila boja koja davno nije viđena u centralnom bazenu jedine nastanjene kolonije na Vitusu-135. Po galaktičkoj tablici, to je bila boja opasnosti. Nulte opasnosti, kada prestaju sve funkcije živih organizama. Bez svetlosti nije bilo života Trebalo je nešto preduzeti, i to veoma hitno.

Hom, najstariji oblik planete, zamolio je Foka da se još jednom vrati u prijemnu stanicu i proveri podatke, naročito one koji su se odnosili na preostale količine foto-plazme. Ovo je bio razlog za Opšti savet, možda poslednji u istoriji Vitusa-135. Fok se brzo prebacio u dimenziju za kretanje i kada je spremio metalnu pločicu sa podacima ostalo mu je samo da čeka rezultate. U prijemnoj stanici bilo je već prilično hladno. Igla na skali sada se nalazila duboko u crvenoj zoni opasnosti. Prvi oblik nije znao šta je to nestrpljenje, ali je po nemirnim trzajima svoje mase osećao da nešto nije u redu. U stanici se čulo samo tiho zujanje mehaničkog kompjutera za obradu podataka. To je bila stara mašina sa izvanrednom memorijom, možda poslednja u galaksiji. Ostale su odavno bile uništene po naređenju retrogenetskog centra. Kompjuter se sam održavao, a Fok ga nije dezintegrisao, ne zbog koristi koje je imao od njegovih brzih reakcija na ubačene podatke, već zbog čudnih i smešnih oblika koji su se ponekad pojavljivali na ekranu mehaničkog mozga. Dok je čekao podatke, Fok je voleo da posmatra te oblike koji su preletali ekranom i njemu bili potpuno nepoznati. Sada se setio jednog oblika sa ekrana ispod koga je stajao natpis — čovek. Tada je zaustavio kompjuter i postavio mu pitanje šta je to. Mozak je jedno vreme mirovao, a zatim se iz zvučnika potmulim glasom začuo odgovor:

— Ja sam nostalgičan.

Fok se tada nasmejao na taj, na planeti davno prevaziđen oblik opštenja, ali mu je reč »nostalgičan« ostala u sećanju. Hteo je da postavi novo pitanje, ali ga je signalna lampa na stanici za prijem foto-plazme prekinula u igri. Kasnije je zaboravio na to.

Mehanički mozak je malo glasnije zazujao i u sledećem trenutku Fok je svojom masom obuhvatio metalnu pločicu sa podacima.Ćelije iz sektora akcionih formacija potvrdile su tačnost ranijih obaveštenja. To je značilo samo jedno. Veoma blizu kraj! Transmisiona dimenzija ovoga puta se automatski uključila i Fok se ponovo našao u centralnom bazenu. Približio se Homu, najstarijem obliku, koji je upravo davao znak za početak Opšteg saveta, i predao mu pločicu sa podacima. Zatim se povukao u ugao bazena, jer on nije bio u Opštem savetu, i

počeo telepatskim putem da prima predloge najvećih umova planete za rešavanje ove bezizlazne situacije. Uglavnom, sve se svodilo na to — o čemu još može da se razmisli pre stanja opšte konzervacije. Postojala je nada da neki od njih pre toga stignu do Sola-VIII. Fok nije imao nikakvih šansi da neka od njegovih ćelija ode u retrogenetski centar i tako ga produži u beskonačnost. Fok nije ni želeo besmrtnost pod ovakvim uslovima. Osim toga, on je bio prvi oblik, a oni su uvek morali da budu u prijemnoj stanici. U slučaju dolaska foto-plazme neko je morao da počne odmrzavanje planete. U samoj stanici postojala je specijalna kapsula za konzervaciju prvog oblika, povezana sa dovodom plazme, a po propisu morao je u njoj da provede svoje poslednje trenutke. Fok više nije mogao da prima telepatske poruke ovih dosadnih staraca iz Opšteg saveta. Njegova masa podrhtavala je od njemu do sada nepoznatog osećanja: Fok je bio ljut...

Uključio je dimenziju za transmisiju i krenuo prema svojoj stanici. Čekala ga je kapsula i konzervacija, jer Fok nije znao za reč smrt, ali pre toga želeo je da postavi elektonskom mozgu još nekoliko pitanja. Želeo je da sazna šta znači reč-nostalgičan. Ta igra će sigurno smiriti njegove uzdrhtale ćelije.

Stigavši u stanicu, Fok je odložio metalnu tablicu sa podacima, a zatim se smestio u minijaturni bazen u neposrednoj blizini kompjutera.

Svi stanovnici Vitusa-135 najudobnije su se osećali u bazenima ispunjenim tečnošću, iz koje su apsorbovali hranljive sastojke neophodne za održavanje svojih želatinoznih oblika. Uopšte, od kako su se roboti brinuli o njima, pa čak izmislili i dimenziju kretanja bez otpora, živi oblici planete svu svoju energiju trošili su samo na intelektualne napore. Bili su u galaksiji poznati kao specijalisti za astro-genetiku, a njihova teorija o produžavanju vrste na telepatskoj bazi bila je stvar sa kojom su se svi ponosili. Sada više neće biti Malih oblika, koji su se nestašno praćakali po centralnom bazenu i talasanjem tečnosti ometali odrasle da razmišljaju. Fok se dosta razlikovao od svojih sunarodnika i nije mogao to da dozvoli. Ako je moglo tako da se kaže, on je uvek bio veoma veseo dok je gledao te mališane. U tom trenutku odlučio se za jednu potpuno bezumnu akciju. Hitro je apsorbovao daljinski programator elektronskog mozga i postavio mu pitanje:

— Šta može da spase Vitus-135?

Kompjuter je izvesno vreme zujao, a zatim se na ekranu, ispisana velikim slovima, pojavila reč — RAD.

Fok nije znao šta to znači. Postavio je sledeće pitanje Na ekranu su vrtoglavom brzinom počele da se smenjuju smešne predstave nekih, njemu potpuno nepoznatih oblika. Svi su bili u pokretu. Iako nije ništa razumeo od onoga što je ekran pokazao, rešio je da nastavi sa pitanjima. Sastavio je novo i ponovo preleteo preko tasture programatora;

— Šta je to — nostalgičan?

Elektronski mozak je tiho zazujao i kao da se nasmejao kad se na ekranu pojavila rečenica.

— Prelazim na talasni sistem prenošenja memorije.

Ekran se zatamnio i Fok je preko sektora ćelija za telepatiju počeo da prima priču starog elektronskog mozga:

— Nekada davno vi ste izgledali drukčije. Zvali ste se ljudi, a ne oblici. Umeli ste da radite i izgradili ste najveličanstveniju civilizaciju u našoj galaksiji. Radoznalost i želja za znanjem pomogla vam je da izradite sistem robota i elektronskih mozgova, sličnih meni, koji su vas potpuno zamenili u svim fizičkim poslovima. Vremenom, razmišljenje vam je postalo jedina preokupacija a samim tim ekstremiteti koji su vam služili za rad sve više su gubili svoje funkcije. To su bili roboti, programatori i daljinski upravljači. Sve više ste ličili na male i smešne mekane lopte. Prestali ste da budete ljudi i postali oblici, kako sebe nazivate. A tada je došla katastrofa. Stanovnici druge galaksije, koja se nalazila u ekspanziji, otkrili su vaše intelektualno bogatstvo i fizičku nesposobnost za bilo kakvu vrstu odbrane. Sebe ste smatrali toliko savršenim da uopšte niste ni pomišljali na mogućnost napada. Odabrali su najbolje primerke vaše vrste i smestili ih u kolonije pod kalotom sa veštačkim suncem. Njih su uvek mogli da kontrolišu na najjednostavniji način. Preko stanice koju su postavili u središtu galaksije. Vi je poznajete kao Sol-VIII, a to je u stvari samo jedan od mnogih sabirnih centara iskustava i znanja drugih civilizacija. Uz pomoć ovih retrogenetskih centara oni su na najboljem putu da postanu apsolutni gospodari svemira. Da bi ih zaustavili i pobedili treba da radite.

Mozak je zaćutao, a na ekranu koji se ponovo osvetl'o pojavila se reč — rad i oblik ispod koga je pisalo — čovek.

Fok je u magnovenju izveo zaključak. Da bi mogao da radi trebalo bi da izgleda kao čovek u koga je gledao na ekranu. Postao je veoma, veoma uzbuđen. Besno je pogledao svoje okruglo, bespomoćno telo, koje je udobno lebdelo u bazenu sa hranljivom tečnošću. Ćelije su mu bile uznemirene kao nikada do tada. Fok je odlučio da svu svoju izvanrednu moć koncentracije usredsredi na identifikaciju svoga oblika sa oblikom čoveka sa ekrana. To je bio zadatak za koji je potrebna ogromna energija, a svetlost poslednja dva veštačka sunca na svodu kalote bila je sve slabija i slabija. Uprkos nedostatku toplote, zahvaljujući snažnom naporu, njegova masa je počela da se menja. Loptasti oblik se izdužio u eliptičan, povećao se i istisnuo svu tečnost iz bazena u kome se nalazio. Samo da istraje...

Vremena je bilo sve manje i manje. Po površini prosute tečnosti na podu stanice počeli su da se pojavljuju prvi beličasti kristali leda. Uložio je poslednji napor, neprestano gledajući u predstavu čoveka na ekranu kompjutera. Ekstremiteti, na kojima je sada Fok stajao, već su bili potpuno oblikovani. Trup, glava i sve ostalo tako... Još samo malo. Još samo ti čudni pipci sa pet završetaka sa kojima je čovek držao neki predmet... Jedan je već tu, a drugi... Poslednje veštačko sunce na svodu kalote jedva je čkiljilo. Fok više nije imao snage. Jedini borac za život na skoro zaleđenoj planeti polako se predavao. Koncentracija mu je popustila i zauvek zaustavila pretapanje u čovečiji oblik. Poslednjom snagom zgrabio je metalnu pločicu sa podacima i bacio je prema veštačkom suncu u nameri da prekine agoniju. Tek izrasla, nevešta ruka promašila je cilj i pločica je pogodila kalotu na kojoj se pojavila pukotina. Po Fokovom tek formiranom telu sa jednom rukom, iznenada je zastrujao život zahvaljujući svetlosti i toploti sunca koje je veličanstveno sijalo kroz zvezdasti procep na kaloti. Ono je i dalje stajalo na svom mestu, kao i pre mnogo hiljada godina...

Fok je nesigurnim koracima pojurio da svojim sunarodnicima u centralnom bazenu otkrije tajnu transformacije. Pod novim uslovima, oni će moći u potpunosti da je završe. Svi će imati obe ruke i dok budu razbijali neprozirnu kalotu, Fok će ih naučiti kako se one upotrebljavaju.



Čitaoci, obiđite kioske!

Radi što boljeg plasmana lista širom zemlje, umoljavamo čitaoce dobre volje da nam učine jednu značajnu uslugu.

Naime, za našu prodajnu službu od neocenjive koristi bili bi direktni izveštaji o tome kako »Kosmoplov« prolazi u vašem mestu — gradu: koliko primeraka stiže, koliko se proda, postoji li mogućnost za prodaju većeg broja primeraka itd. Raspitajte se, dakle, kod vaših prodavaca novina i obavestite nas — ali samo objektivno, realno, bez ikakvih optimističkih preterivanja, jer bi inače ova akcija, umesto pozitivnih, donela upravo suprotne rezultate.

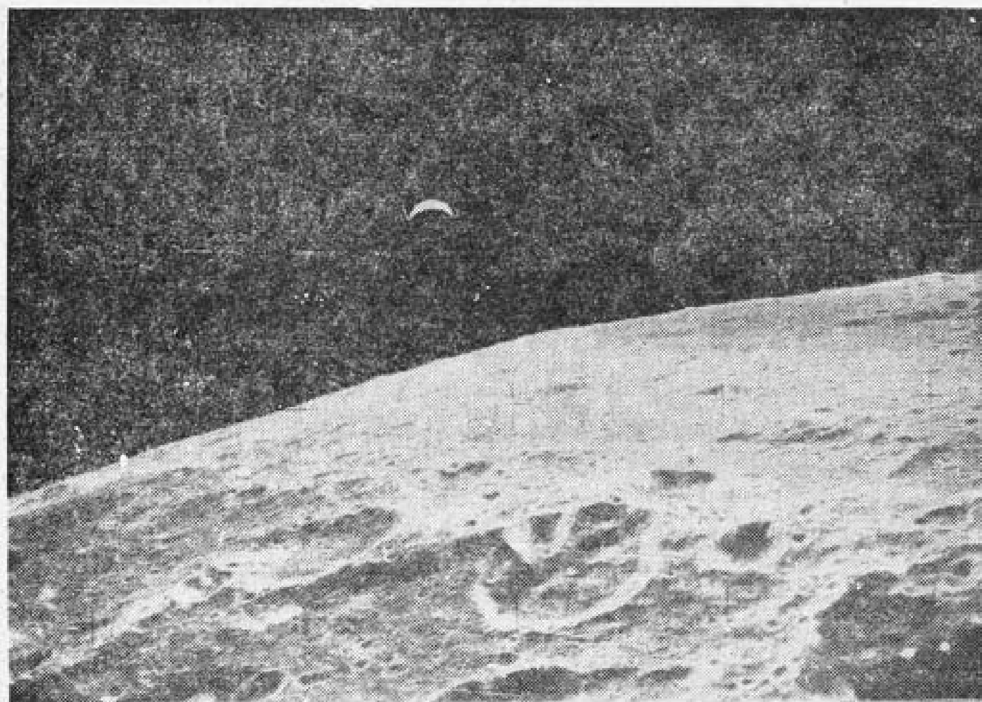
Čitaoci, mi računamo na vašu solidarnost u popularizaciji našeg zajedničkog lista.

Redakcija »KOSMOPLOVA«

ZEMLJA I SVET OKO NJE

NAUKA
TEHNIKA
TEORIJA
PRAKSA
ČINJENICE
DOKAZI
TEZE
HIPOTEZE

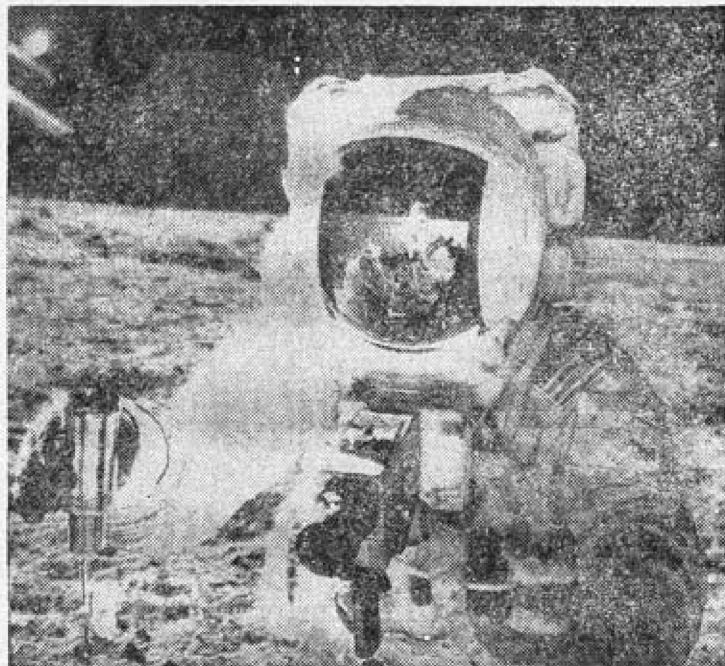
NAUČNI ZNAČAJ MISIJE APOLO-12



ZEMLJINA PRVA ČETVRT — Kada se komandni brod Apola-12 »Jenki Kliper« pojavio iza zadnje strane Meseca, njegov pilot je ugledao delimično osvetljenu Zemlju koja se dizala iznad horizonta. Ričard Gordon ostao je da kruži u orbiti oko Meseca dok su se Čarls Konrad i Alan Bin 19. novembra spuštali na površinu u letelici Intrepid. Trojica Astronauta sastala su se ponovo posle 36 časova i zajedno krenuli na Zemlju.

Dok se posle uspele misije Apola-12 u Hjustonu i drugim naučno-tehničkim centrima SAD vrše naučne analize te misije, pokušajmo da detaljnije sagledamo sadržaj i smisao naučnih zadataka koje su izvršili Konrad i Bin.

Pored zastave i aluminijumske folije za hvatanje atoma inertnih gasova u sunčevom vetru, koju su inače postavili i prvi osvajači Meseca Armstrong i Oldrin, lunauti Apola-12 izneli su na Mesečevu površinu i montirali čitav komplet naučnih instrumenata, koji godinu dana treba da dostavljaju na Zemlju naučne podatke o našem pirodnom satelitu.



ODBLESAK NA MESECU — Lik jednog astronauta vidi se u viziru njegovog kolege sa Apola-12 koji u ruci drži kutiju za uzorke, dok mu je na grudima pričvršćena kamera. Čarls Konrad i Alan Bin prevalili su 19. i 20. novembra oko tri kilometra na površini Meseca, dok je za to vreme Ričard Gordon kružio oko Meseca u matičnoj letelici.

Komplet uređaja i instrumenata obuhvata pasivni seizmometar, magnetometar spektometar za zračenje sunčevog vetra, detektor mesečeve atmosfere i detektor mesečeve jonosfere.

Prema zamisli američkih naučnika, **seizmometar** treba da omogući merenje seizmičke aktivnosti Meseca, dobijanje podataka o fizičkim osobinama mesečeve kore, kao i da ustanovi učestalost pada meteorita na površinu Meseca.

Već i sam po sebi, ovaj uređaj, odnosno njegova merenja, obećavaju — ako on čitavu godinu zaista bude ispravno funkcionisao — niz veoma interesantnih naučnih podataka. Jer, ako se pokaže da je Mesec seizmički aktivan, posebno ako se uporedo sa takvom aktivnošću budu osmotrile pojave slične onoj pre nekoliko godina kada je u krateru Alfons zapažena svetlost, onda bi to značilo da Mesečeva unutrašnjost nije potpuno mrtva i da u njoj još uvek tinjaju vulkani, koji se povremeno aktiviraju... To će, međutim, znatno proširiti saznanja naučnika o fizičkim osobinama mesečeve kore i njegovog jezgra.

Drugi uređaj, **magnetometar**, neophodan je za to da bi se izmerile promene u jačini, pravcu i vremenu aktivnosti ekvatorijalnog magnetskog polja na površini Meseca, što je neophodno za proučavanje električnih osobina unutrašnjosti Meseca i međuplanetarnog magnetskog polja kroz koje prolazi Mesec.

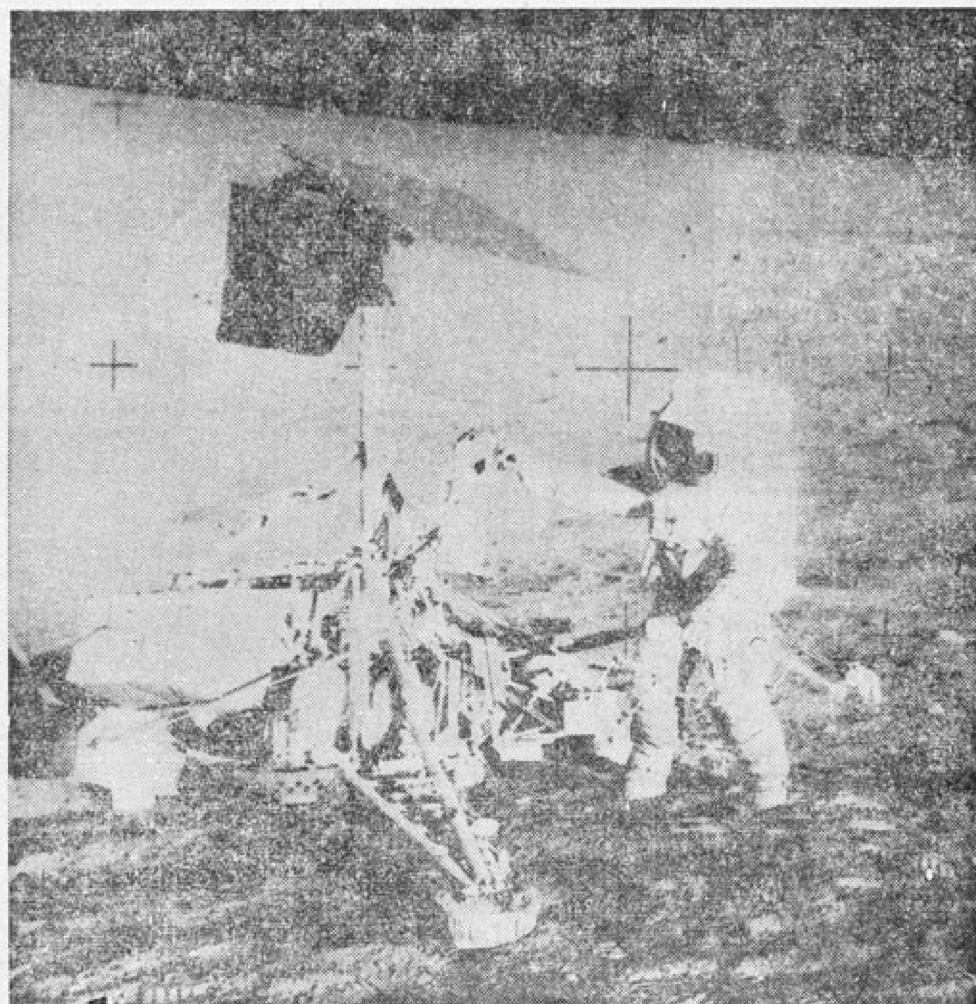
Funkcija **spektometra sunčevog vetra** jeste da izmeri energiju, gustinu i povremene promene elektronskih i protonskih komponenata plazme sunčevog vetra. Ti podaci su neophodni za pravilno razumevanje prirode sastava, učestanosti dejstva sunčevog vetra i osobina magnetosferskog vela Zemlje. Proučavanje sunčevog vetra doprineće i proširenju naših saznanja o sastavu Sunca.

Detektor mesečeve atmosfere treba da izmeri gustinu i temperaturu kakvih bilo ostataka atmosfere na našem satelitu. I to može da doprinese razumevanju ranije evo-

lucije Meseca, naročito u vezi sa njegovom eventualnom vulkanskom aktivnošću, odnosno gasovima koji bi tom prilikom izbijali iz njegovih nedara.

Detektor mesečeve jonosfere treba da izmeri mlazove, brojčanu gustinu, brzinu i energnju pozitivnih zona u blizini mesečeve površine, što će omogućiti da se dobiju podaci o prirodi slojeva koji leže neposredno ispod površine Meseca.

Elektroenergija za čitav taj kompleks instrumenata i uređaja dobijaće se od radioizotopskog uređaja »SNEP-27« u kome će se kao gorivo, odnosno izvor energije, koristiti radioizotop plutonijuma-238. U njemu nema nikakvih pokretnih komponenata. Princip njegovog funkcionisanja je jednostavan: samostalni radioaktivni raspad plutonijuma u specijalnoj komori stvara toplotnu energiju, a baterija od 442 termoelektričnih ele-

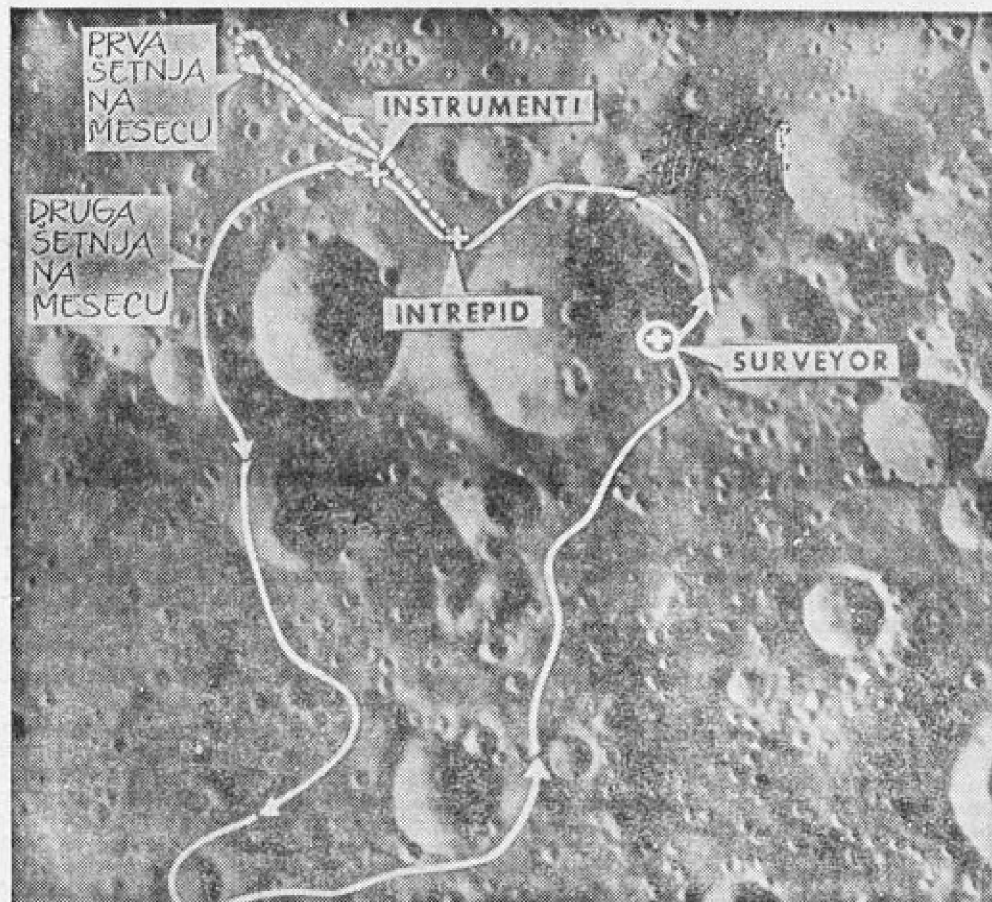


RAZGLEDANJE SERVEJERA — Jedan od astronauta Apola-12 razgleda televizijsku kameru pre nego što će je demontirati sa Servejera-3 koji se već nalazio na Mesecu. Čarls Konrad i Alan Bin doveli su svoju le telicu na 200 metara od svemirske sonde bez posade koja se meko spustila 19. aprila 1967. godine na Okean bura na Mesecu. Astronauti su demontirali televizijsku kame ru i neke druge delove sa Servejera 20. novembra prilikom svog drugog izlaska na površinu Meseca.

vara tu toplotnu energiju — jačine 1.480 ter movata — neposredno u elektroenergiju jačine od najmanje 63 vata. Po proračunima tvoraca »SNEP-a—27", elektroenergija proizvedena u njemu treba da bude dovoljna za napajanje svih uređaja za godinu dana.

Po savetima stručnjaka — geologa, odnosno, selenologa — koji su sa Zemlje održavali neposrednu i stalnu vezu sa dvojicom lunauta, Konrad i Bin su prikupili obrasce mesečevog tla u neposrednoj okolini mesta aluniranja, ali i iz kratera »Snežni čovek« u kome su boravili prilikom »šetnje« do robotske letelice »Servejer-3«. Sem toga, oni su izvadili i četiri »stuba« mesečevog tla, dubine 0,3 metra pomoću specijalnih cevi koje su zarili u tle čekićima.

Odrezivanje komada kabla sa »Servejera-3« i skidanje njegove televizijske kamere, kao i aluminijumske cevčice u kojoj su se nalazili mikrobi radi proučavanja njihovog održavanja u životu posle dve i po godine baravka na Mesecu, takođe predstavlja naučni zadatak. Naučnici će proanalizirati promene do kojih je na letelici, došlo erozionim, a možda i korozionim putem,



EKSKURZIJE ASTRONAUTA APOLA-12 NA MESECU — Na ovoj reljefnoj mapi Meseca prikazan je pravac kretanja astronauta za letelice Apolo-12 Čarlsa Konrada i Alana Bina prilikom njihovih dveju ekskurzija na Mesecu izvršenih 19. i 20. novmebra Intrepid se spustio na manje od 200 metara od Servejera-3 koji je na Mesec stigao u aprilu 1967. godine Astronauti su proveli ukupno osam časova van letelice za spuštanje i za to vreme prepešačili su oko tri kilometra.

ANTENA NA MESECU — Antena S opsega (levo) postavljena je 19. novembra dok drugi astronaut istovaruje opremu iz leteliceIntrepid. Prilikom svog boravka na Mesecu, koji je trajao 31 čas i 30 minuta, Čarls Kon rad i Alan Bin dva puta su izlazili iz letelice i odlazili na ekskurzije.

kako se to već i na prvi pogled moglo konstatovati.

Još jednu zagonetku naučnog karaktera moraće detaljno da proanaliziraju naučnici. Posle povratka Konrada i Bina u matični brod »Jenki kliper«, oni su odbacili poletajući stepen mesečevog modula »Neustrašivi« i obrušili ga na Mesec. Taj stepen, težak oko dve tone, pao je na površinu Meseca brzinom od 1,65 km/sek. i izazvao vibracije koje je seizmometar registrovao punih 55 minuta! To je začudilo naučnike koji su očekivali da će vibracije trajati svega nekoliko minuta. Po njihovim reč'ma, tako dugo trajanje vibracija pokazuje da struktura Meseca ni izdaleka nije takva kako se pretpostavljalo. — One dovode u sumnju sve menata, izrađenih od telurijskog olova, pretono što smo do sada pretpostavljali o Mesecu, rekli su oni.

Naučno — »iz prve ruke« — istraživanje Meseca stvarno je tek započelo. Uporedni podaci, dobijeni iz termijskih emisija zajedničkog predajnika svih pet instrumenata na Mesecu, izjave lunauta i njihovi snimci, kao i uzorci kamenja i prašine sa Meseca, verovatno će nam reći mnogo, više nego oni i misije Apola-11. Pa ipak, čak i detaljna, naučna analiza svih tih podataka verovatno neće još moći sve da nam kaže. Biće potrebni novi letovi, neposredno prisustvo naučnika raznih grana na Mesecu. Verovatno će i to biti ostvareno u bliskoj budućnosti.





SUNCE — NAŠA ZVEZDA (2)

KOSMIČKA ZRAČENJA SUNCA

Mnogobrojna osmatranja, izvršena u toku erupcija hromosfere, pokazuju da Sunce veoma često emanira (isijava) protone visoke energije i teška atomska jezgra, koja se nazivaju kosmičkim zracima Sunca; ona liče na prave kosmičke zrake, ali ovi potiču iz dubina galaksije.

Najveći broj kosmičkih zraka Sunca raspolažu energijom od 10^8 eV (elektron- volti) po nukleonu (čestici atomskog jezgra), to jest po jedinici atomske težine nekog elementa. Međutim, u nekim određenim slučajevima ta energija može dostići 10^{10} do 10^{11} eV po nukleanu. Njihov vek trajanja u Sunčevom sistemu je kratak i dostiže normalno nekoliko časova. Stoga se dokaz njihovog postojanaj u Sunčevom sistemu u svakom slučaju smatra pojedinačnom pojavom. Pa ipak, za vreme perioda jače sunčeve aktivnosti, dobijeni su podaci o mogućnostima koncentracije sunčevih čestica u Sunčevom sistemu. Gustina energije u kosmičkim zracima Sunca može u rejonu Zemljine orbite, na jedan čas posle veoma jake erupcije hromosfere, da dostigne 10^3 do 10^4 puta jaču gustinu energije od one koju imaju galaktički kosmički zraci.

Metodi dokazivanja kosmičkog zračenja Sunca

Metod za dokazivanje postojanja sunčevih čestica određuje se prema njihovoj energiji. Prva sunčeva »erupcija« koja se mogla dokazati dogodila se 28. februara 1962. godine. Njeno registrovanje izvršeno je »jonizacionom komorom«, koju je konstruisao i rasporedio na više međusobno udaljenih tačaka zemljine površine A. Kompton. Ti uređaji su veoma osetljivi i mogu da registruju čestice čija energija dostiže 10^{10} eV.

Pošto magnetsko polje Zemlje ispoljava veliki uticaj na kretanje onih čestica čija je energija manja ili dostiže 10^{10} eV, na površinu naše planete mogu da dospeju samo čestice koje potiču od neke veće »erupcije«

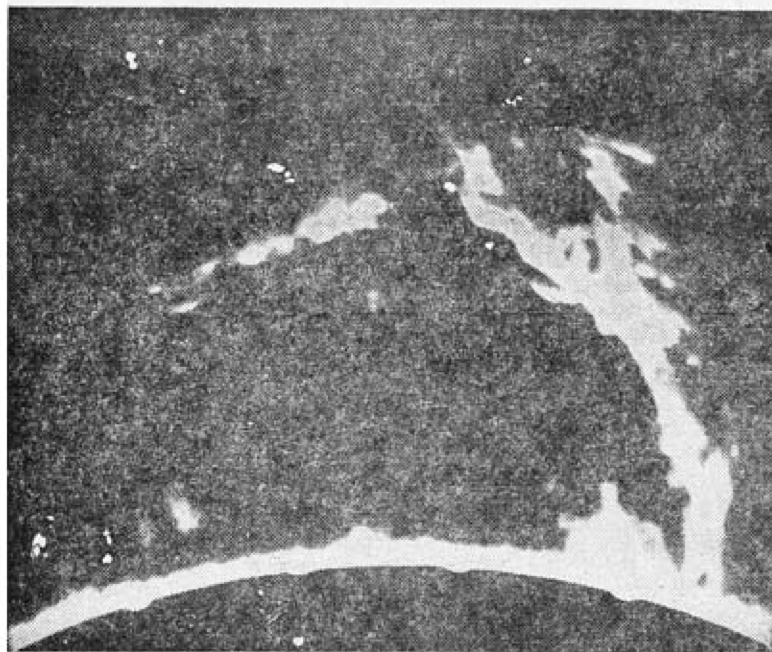
Sunca. Otada su najčešće bile registrovane »erupcije« koje stvaraju kosmičke zrake sa energijom od nekoliko stotina mega eV. Za vreme perioda jake sunčeve aktivnosti, do njih dolazi praktično svakog meseca. Međutim, zbog odbojnog dejstva zemljinog magnetnog polja te čestice mogu da dospeju na zemljinu površinu samo u oblastima koje su bliže polovima nego ekvatoru. Sem toga, dolazi do izražaja i apsorpciona sposobnost zemljine atmosfere već i pri energetskoj jačini čestica od 10^9 eV. Stoga se registrujući uređaji moraju pomoću balonskih sondi ili visinskih raketa lansirati na velike visine u stratosferu.

Kod čestica još manje energije, podaci se mogu dobiti samo posrednim putem: anomalnom apsorpcijom kratkih talasa u polarnim regionima. To dejstvo ispoljava se već nekoliko časova posle većih sunčevih »erupcija«. Ono se rasprostire preko čitave polarne kape jasno izraženom linijom fronta, kako na južnoj, tako i na severnoj polulopti. Danas se smatra sigurnim da se apsorpcioni efekat u odnosu na protone razvija sa stvaranjem energije od 1 do 100 MeV. U stvari, za vreme jakih erupcija sunčeve hromosfere, Sunce izbacuje protone koji u kontaktu sa zemljinom atmosferom izazivaju dopunsku jonizaciju donjih jonosferskih slojeva. Veštačkim satelitima i kosmičkim sondama stvorene su nove mogućnosti i za istraživanje galaktičkih kosmičkih zraka. Detektori za njihovo istraživanje mogu se otpremati daleko i van magnetnog polja Zemlje, pri čemu mogu da obuhvate i spektar kosmičkih zraka Sunca čija energija dostiže i 1 MeV. Na žalost, merenja vršena pomoću satelita i sondi imaju samo značaj pojedinačne detekcije, nasuprot zemaljskim stanicama koje rade kontinuelno.

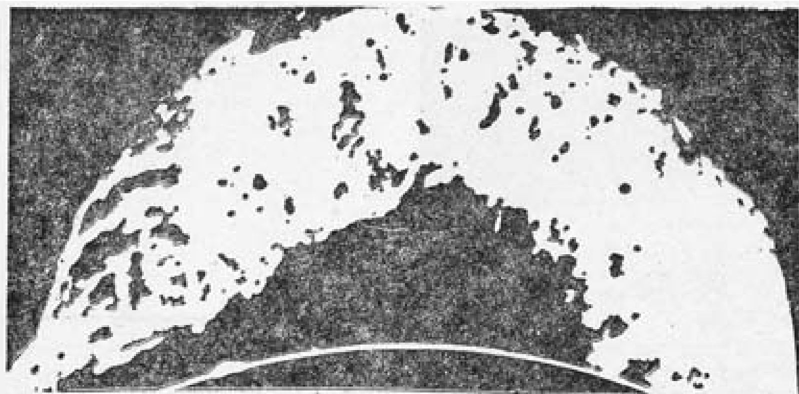
Pa ipak, merenja čestica slabe energije u međuplanetskom prostoru, izvršena na pomenuti način, predstavljaju značajnu dopunu terestričkih podataka, i bez njihove pomoći ne bi se mogla izvršiti analiza »erupcije« kosmičkih zraka. Međutim, duže trajanje leta kosmičkih brodova i napredak prognoziranja hromosferskih erupcija sve više će potiskivati u prvi plan istraživanje među planetskog prostora pomoću raketne, odnosno kosmičke tehnike.

Kako nastaje polarna svetlost

Polarna svetlost se stvara u višim slojevima atmosfere iznad određenih oblasti zemljine površine, naročito u polarnim rejonima. Atmosfera je u tim slojevima retka i sadrži čestice koje dolaze iz kosmosa, naro-



Ova sunčeva protuberanca, koja je snimljena primenom ljubičaste svetlosti u opservatoriji Mount Wilson dostigla je visinu od 400.000 kilometara.



Sunčeve erupcije, koje su izazvane postojanjem jakih magnetskih polja na Suncu, ispoljavaju se u najrazličitijim oblicima. Ovaj fantastični plameni luk nastao je 4. juna 1946. godine pri jednoj od najvećih eksplozija koje su ikada registrovane. On je posle dva časa dostigao visinu od 1,500.000 kilometara, a zatim je nestao.

čito od Sunca. Kretanje tih čestica zavisi od dejstva zemljinog magnetizma, iz čega proizilazi da one imaju električni naboj.

Posle dugih istraživanja naučnici su došli do zaključka da kosmičke čestice utiču na rasprostiranje svetlosti i na prijem radio-talasa, ali da je to delovanje čestica povezano s pojavom sunčevih pega, odnosno sa erupcijama sunčeve hromosfere.

Istraživanja izvršena iznad oblasti u kojima se pojavljuje polarna svetlost pokazala su da tamo postoji ogromna količina nabojnih čestica. Odakle i kako su one tamo dospele? Zemljin magnetizam predstavlja klopku za hvatanje i zadržavanje čestica. Dospevši u zone dejstva tog magnetizma (jedna se nalazi na odstojanju od 1600, a druga na oko 300 km od zemljine površine), one više nemaju mogućnosti da se iz njih oslobode, već su primorane da se kreću duž zemljinog magnetnog polja od severnog ka južnom polu, i obrnuto. U toku tog spiralnog kretanja, izvesna količina čestica dosneva u gornje slojeve atmosfere i tu se sudara sa retkim molekulima vazduha, što izaziva njihovo usijanje... To u stvari i predstavlja polarnu svetlost.

Izvorišta sunčevih kosmičkih zraka

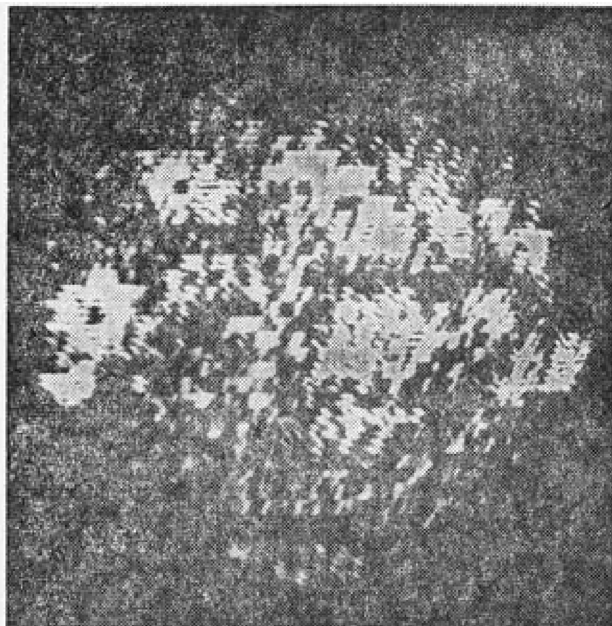
Do sada smo govorili o pojavama koje su se odnosile na pristizanje i ponašanje sunčevih čestica u zemljinoj atmosferi. Obratimo sada našu pažnju procesima koji su povezani sa emanacijom i ubrzanjem sunčevih kosmičkih zraka u sunčevoj atmosferi.

Da bismo razumeli mehanizam nastajanja i ubrzanja čestica na Suncu, veoma je važno da se poznaje hemijski sastav sunčevih kosmičkih zraka koji potiču iz hromosferskih »erupcija«. U njima su otkrivena atomska jezgra ugljenika, azota, kiseonika i teških elemenata ,a njihova raspodela liči na onu koju imaju elementi u Suncu. Međutim, nuklearni sastav sunčevih kosmičkih zraka menja se od erupcije do erupcije. Erupcije sunčeve hromosfere su izvorišta sunčevih kosmičkih zraka. One imaju karakter eksplozije u toku koje se oslobađaju ogromne količine energije u obliku raznih zračenja. Eksplozija je praćena brzim uspostavljanjem magnetskog polja u toj zoni, što izaziva nagli porast optičkog bleska aktivnog centra. Posle nekoliko sekundi već se mogu zapaziti različita zračenja u području metarskih i centimetarskih talasa, pa i rendgenskog zračenja. Ubrzanje čestica koje se nalaze pod uticajem magnetskog polja u zoni erupcije povećava se u nekoliko sledećih minuta. Zato vreme stvaraju se mlazovi sunčevih elementarnih čestica (plazma) koje se izbacuju brzinom od 1000 km/sek. One su praćene radio-talasnim zračenjem određenog tipa.

Proces izbacivanja sunčevih čestica različite energije nastaje na sledeći način:

Ako se u sunčevim kosmičkim zracima nalaze čestice dovoljno visoke energije onda je prečnik krive njihove putanje u magnetskom polju Zemlje veliki. Takve čestice mogu veoma brzo da savladaju magnetsko polje viših slojeva Sunca. One brzo stižu do Zemlje i — ako je reč o velikoj hromosferskoj erupciji — izazivaju porast jačine kosmičkih zraka.

Čestice manje energije, čiji je prečnik krive u magnetskom polju manji zahtevaju



Ovaj »magnetogram« je specijalna karta na kojoj su prikazani mesto, jačina i polaritet slabih magnetskih polja na raznim tačkama sunčeve atmosfere. Velike magnetske površine su bipolarne; one izazivaju pege i druge pojave sunčeve aktivnosti.

duže vreme da bi napustile region Sunca. Zbog toga one dospevaju do Zemlje nešto kasnije. Sem toga i njihova brzina je manja.

Čestice još manje energije ne mogu da savladaju namagnetisanu plazmu koja prekriva mesto erupcije. Međutim, njihov pritisak može biti tako velik da one mogu da odbace plazmu, dajući joj pri tom veliku brzinu. Kroz tako stvoreni tunel čestice napuštaju zonu Sunca i obrušavaju se u međuplanetski prostor. Do Zemlje mogu da stignu tek posle nekoliko časova.

Da li se erupcije sunčevih kosmičkih zraka mogu prognozirati?

Da bi se opasnost od radijacije u međuplanetskom prostoru mogla prognozirati, potrebno je da se saznaju osobenosti aktivnih centara koje stvaraju sunčeve kosmičke zrake. Za to postoje dva metoda: Prvi je statistički i sastoji se u tome da se istraže i saznaju osobenosti jednog određenog aktivnog centra, čime se stvaraju pretpostavke za otkrivanje verovatnoće izbijanja velike hromosferske erupcije. Pošto se trenutak izbijanja takve erupcije može otkriti osmatranjem, a zna se da je ona praćena kosmičkim zracima povećane jačine, može se odrediti i verovatnoća emanacije ubrzanih čestica koje izbijaju iz problematičnog aktivnog centra.

Drugi, tzv. Penumbra-metod, oslanja se na osobine osmatranog aktivnog centra: ako je površina tzv. penumbre sunčeve pege ista ili veća od hiljaditog dela sunčeve ploče, onda se centar aktivnosti smatra »opasnim, to jest u toj zoni se može dogoditi velika erupcija hromosfere uz emanaciju kosmičkih zraka.

Problem prognoziranja »opasnih« hromosfernih erupcija je, dakle, kompleksan i zahteva brižljiva istraživanja, koja se moraju proširiti kako na samo Sunce, tako i na čitav međuplanetski prostor.

U idućem broju KOSMOPLOVA razgovaraćemo o korpuskularnom zračenju i zagonetkama Sunca.



O ČEMU NAM PRIČA SVETLOST ZVEZDA (2)

PRIVIDNA I STVARNA SVETLOST ZVEZDA

Jedna od prvih stvari koje je čovek izmerio bila je svetlost koja nam dolazi od Sunca. Da bi mogao da izmeri intenzitet svetlosti, on je uveo jedinicu za merenje svetlosti — luks* — i utvrdio da Sunce u zenitu osvetljava Zemljinu površinu jačinom od 100.000 luksa. Ta osvetljenost može se postići sa 100.000 sveća na rastojanju od jednog metra. Ako se ima u vidu da Zemljina atmosfera apsorbuje deo Sunčeve svetlosti, reflektuje ili rasipa, onda iz toga proizilazi da je stvarna jačina svetlosti Sunca koja se isijava na Zemljinu atmosferu oko 136.000 luksa.

Kako je moguće da od te snažne svetlosti ne budemo zaslepljeni, kada smo u stanju da čak i pri svetlosti jedne sveće čitamo i kada je propisana jačina osvetljenosti u čitaonicama 100 luksa? A 100.000 luksa je od toga hiljadu puta jače. Tajna je u izvanrednoj građi i adaptaciji čovečijeg oka. Priroda je čovečije oko načinila takvim da je ono u stanju da se automatski prilagođava razlikama osvetljenosti od mraka do jake svetlosti. Da to nije slučaj, ljudi bi, poput nekih životinja, noću bili slepi, a danju zaslepljeni. Utvrđeno je da se naša sposobnost opažanja povećava po aritmetičkoj, a osvetljenost po geometrijskoj progresiji. Drugim rečima: mi zapažamo ne razliku u intenzitetu svetlosti, već njihov odnos. Kod malih intenziteta je naše oko izvanredno osvetljeno; štaviše, imamo osnova da verujemo da je beskrajno mala energija jednog jedinog fotona dovoljna da u oku izazove opažaj svetlosti — neku vrstu lančane reakcije — čiji mehanizam istražuje savremena biologija.

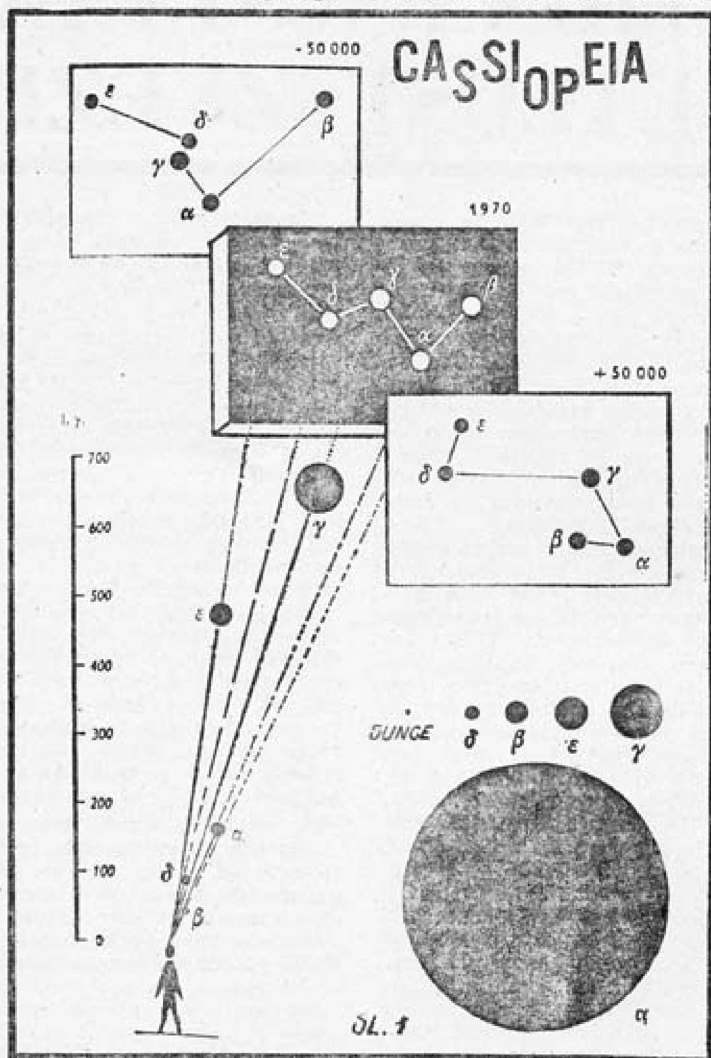
* Luks je jedinica za jačinu osvetljenosti. To je osvetljenost površine izazvana nekim izvorom čija je jačina svetlosti jedna internacionalna sveća,, a rastojanje 1 m. Svetlost je vid elektromagnetskog zračenja koje je naše oko u stanju da prima.

Svetlost zvezda (ili njihova veličina — »magnitudo«) izražava se tzv. Pogzonovom jednačinom, prema kojoj je svaka zvezda u odnosu na susednu veličinu oko dva i po puta svetlija ili dva i po puta manje svetla. Imajmo u vidu i to da je zvezda Vega u sazvežđu Lira označena veličinom 0,1. Ukoliko je veća brojka, utoliko je zvezda slabije osvetljena. Zvezda Severnjača je, na primer, 2,2 — veličine. Zvezde svetlije od Vege imaju negativnu vrednost. Zdravo čovečije oko može dobro da razazna zvezde do šeste veličine. Sve su to, međutim, prividne svetlosti i ne odgovaraju stvarnoj svetlosti zvezda. Stvarne veličine njihove površine i jačina svetlosti se po pravilu potpuno razlikuju od prividnih. Uzrok tome su različita rastojanja zvezda od nas. Zbog toga, u opisu zvezda nalazimo dva različita podatka o njihovoj svetlosti. Jedan kazuje kako se zvezda vidi sa Zemlje, a drugi daje njenu apsolutnu svetlost, koja se dobija preračunavanjem odstojanja i uzimanjem u obzir prividne veličine, pokazujući kako bi zvezda svetlela ako bi se nalazila na proračunskom stalnom rastojanju od 10 parseka, odnosno, 32,6 svetlosnih godina.

Na osnovu tri primera (prikazana na sl. 1) može se pratiti stvarno kretanje zvezda u sazvežđu Kasiopeja (Cassiopeia) koje sada zauzimaju položaj zvezda, ali je na slici prikazano kako je Kasiopeja izgledala pre 50.000 godina i kako će izgledati posle isto toliko godina. Na slici su takođe (u razmerama svetlosnih godina) prikazana rastojanja pojedinih zvezda u sazvežđu Kasiopeja od osmatrača na Zemlji, a istovremeno se ne mogu uporediti različite apsolutne svetlosti s njihovom prividnom svetlošću. Najzad, u donjem desnom uglu je dato upoređenje (razume se, samo približno) prečnika zvezda u tom sazvežđu s prečnikom Sunca. Slika jasno pokazuje koliko nas pogled na nebo može prevariti.

STVARNOST ILI PRIVID

Veoma je interesantan i problem vidljivosti Zvezda. Ono što nam se čini da vidimo od zvezde u stvari je samo optička disipacija svetlosti. Drugim rečima, mi vidimo samo svetlost i ništa drugo; i zbog toga, senka je relativno kratka i uska. Ona je sa svih strana opkoljena sunčevom svetlošću — u ponoć, kao i u podne jer Sunce neprekidno sija i ne poznaje dan ili noć. Brza rotacija Zemlje je veoma povoljna za astronome, jer im dopušta da svake noći osmatraju kosmos. Štaviše, sa ekvatora se može osmatrati čitav kosmos.



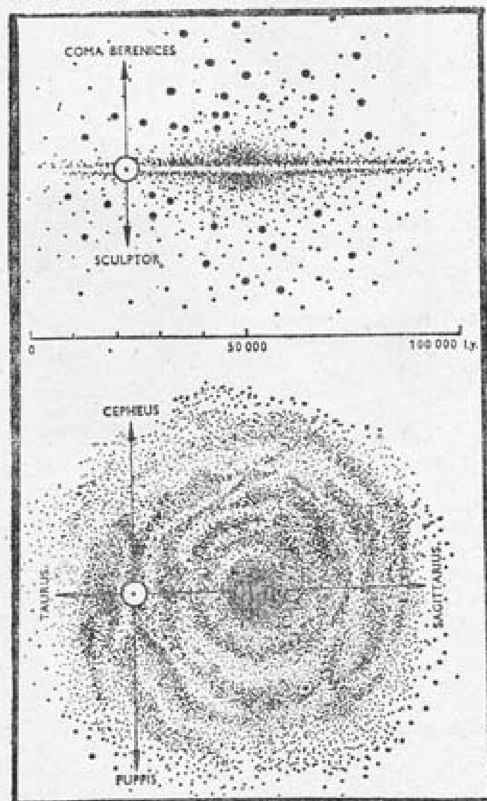
sve ono što znamo o zvezdama zahvaljujemo samo analizi njihove svetlosti.

Često zaboravljamo i činjenicu da je jedini prozor kroz koji možemo da osmatramo kosmos senka koju stvara naša planeta. Pošto je Sunce mnogo veće od Zemlje, ta

MERENJE RASTOJANJA DO ZVEZDA

Određivanje rastojanja do zvezda spadalo je i spada još i danas u teške zadatke astronomije, jer je reč o merenju veoma malih uglova, u proseku stotim i hiljaditim

delovima lučne sekunde. Merenje se oslanja na prividno godišnje oscilatorno kretanje neke bliže zvezde u odnosu na druge, slabije zvezde, koje se nalaze na velikoj daljini od Sunca i o kojima se zna da svojim sopstvenim kretanjem ne utiču na tačnost merenja. Za relativno bliske zvezde koristi se tzv. trigonometrijsko premeravanje, koje



Sve zvezde, vidljive na nebu, pripadaju velikom zvezdanom ostrvu — našoj Galaksiji. To ostrvo, koje se sastoji od preko 100 milijardi zvezda, ima oblik zrna sočiva čiji prečnik dostiže oko 100.000 svetlosnih godina. Na slici se uočava loptasto jezgro galaksije i oblast tamne interstelarne mase zasenčuje zvezde u galaktičkoj ravni. Veće crne tačke prikazuju loptaste skupine zvezda.

Pri pogledu odozgo (donja slika) vidi se da su zvezde u galaksiji raspoređene oko jezera u vidu rukavaca. Sunce se nalazi na ivici jednog takvog spiralnog rukavca, na rastojanju od oko 27.000 svetlosnih godina od centra galaksije. Položaj Sunca označen je prstenom čiji prečnik ima 6.000 svetlosnih godina.

primenjuju kartografi i geodete pri merenju rastojanja za udaljene objekte na zemljištu. Taj metod se zasniva na tome da se udaljeni objekat premerava sa dve međusobno udaljene tačke. Sa te tačno izmerene osnovice meri se paralaks traženog objekta, koja se izražava razlikom uglova u delovima lučnog minuta ili sekunde. Radi boljeg predstavljanja, te lučne mere se u astronomiji preračunavaju u svetlosne godine.

ZVEZDANE SKUPINE

Nisu sve zvezde usamljene u kosmosu. Naprotiv, najveći broj ih se nalazi u velikim skupinama, gde su gravitacionim silama među sobom povezane. Skupine su sastavljene ponekad od manjeg a ponekad od enormnog broja zvezda. Kod nekih skupina može se pretpostaviti da su njihovi članovi nastali istovremeno. To dokazuje i njihova približno ista vizuelna svetlost, odstojanje i spektralna klasa. Astronomi poznaju četiri vrste zvezdanih skupina:

a) **Otvorene skupine.** Taj karakterističan tip zvezdanih skupina je vrlo čest u ravni Mlečnog puta, u oba Magelanova oblaka i u rukavcima nekih galaksija. Tipične otvorene zvezdane skupine su Plejade, deo magline Raka, skupina dvojnih zvezda »Z«, sazvežđe Persej i dr. Zvezdane skupne razlikuju se među sobom i po starosti zvezda. U nekima od njih pretežan broj zvezda predstavljaju relativno mlade zvezde s visokom temperaturom, u drugima pak starije zvezde i one koje sjaje narandžastom ili crvenkastom bojom.

b) **Loptaste skupine.** One se karakterišu velikim brojem zvezda, grupisanih u loptasti sistem. Broj zvezda, grupisanih u že od 10.000 do 10,000.000. Po optičkom utisku ovakvih skupina može se naslutiti da su zvezde u pravcu centra skupine koncentrisane gušće nego na periferiji. Na nebu se nenaoružanim okom mogu videti samo dve loptaste skupine. To su na severnom nebu skupina M 13 u Herkulu, a na južnom nebu skupina Omega Centauri.

c) **Pokretne skupine.** U ovu grupu skupina spadaju razbacane zvezde koje pripadaju grupama zvezda koje su nam relativno veoma bliske. U takvu grupu spadaju neke zvezde u Velikom Medvedu i u drugim oblastima neba.

d) **Zvezdane asocijacije (jata).** To su nekompaktne skupine usijanih zvezda, čiji je vek trajanja relativno kratak. Taj vek skupine — asocijacije — procenjuje se na prosečno milion godina. Takvu asocijaciju čini najveći broj zvezda u sazvežđu Orion.

KARL ŠTEJNS (SSSR), profesor Univerziteta

MOŽE LI SE „OSEDLATI" MALA PLANETA?



NAUKA JE U STANJU DA SPREČI SUDAR ZEMLJE I LUTAJUĆIH NEBESKIH TELA

Godine 1968. svetska štampa je napravila uzbunu zbog mogućnosti sudara Zemlje i planete Ikarus. Podrobno je analizirano kakve bi se sve velike i dugotrajne nesreće pojavile pri tom neželjenom sudaru. Istina, hipoteza o sudaru zasnivala bi se na veoma netačnim proračunima. Kasnije izvršeni tačni proračuni nisu predvideli sudar. Ikarus je proleteo (juna prošle godine) na rastojanju od nekoliko miliona kilometara od Zemlje. Takvo približavanje malih planeta Zemlji nije retkost. Smatra se, mada je to malo verovatno, da će u budućnosti doći do slučajnog sudara Zemlje sa nekom malom planetom. Međutim, takav susret moći će se sprečiti. Uzmimo nekoliko primera.

Zemlja, čiji je poluprečnik 6387 km, okreće se oko Sunca brzinom od oko 30 kilometara u sekundi. Mala planeta kreće se u blizini Zemlje nešto većom brzinom. Da bi se sprečio unapred izvestan sudar, odgovarajuću planetu treba zadržati na njenoj orbiti oko 4 minuta, ili je naterati da za toliki vremenski interval ranije uđe u zemljinu orbitu. Promena brzina male planete može se ostvariti uz pomoć veštačkih reaktivnih sila.

Na maloj planeti treba izvršiti takvu eksploziju pri kojoj parčad od eksplozije ne bi ponovo mogla da padnu na planetu. To nije težak zadatak, jer druga kosmička brzina na maloj planeti nije velika — ona iznosi stote delove kilometra u sekundi. Ako promena brzine male planete nastupi znatno pre momenta sudara, onda je očigledno da će se brzina male planete menjati za hiljadite delove kilometra u sekundi, tj. od male planete je dovoljno odvojiti eksplozijom relativno mali deo.

U sadašnje vreme registrovano je i donekle proučeno oko 1750 malih planeta sa dosta precizno određenim orbitama. One su dobile brojeve i nazive. U Lenjingradu, u Institutu za teoretsku astronomiju Akademije nauka SSSR, uz aktivno učešće astronoma iz Cincinate i Rige, određuju se precizne orbite malih planeta pomoću elektronskih mašina, a u astronomskim opservatorijama one se vrlo sistematski prate i proučavaju. Najveće od njih imaju prečnik od nekoliko desetina do nekoliko stotina kilometara. Orbite takvih planeta imaju većinom mali nagibni ugao u odnosu na ekliptiku i nalaze se između Marsa i Jupitera.

U naše doba interesovanje za male planete je izuzetno poraslo zbog kosmičkih letova, pa se one intenzivno proučavaju pomoću snažnih astronomskih instrumenata. Za kratko vreme udvostručen je broj malih planeta. Smatra se da ih ukupno ima više desetina hiljada.

Od svih malih planeta Ikarus (br. 1566), čiji je poluprečnik ravan dužini od jednog kilometra, približuje se Suncu na najmanje rastojanje — otprilike tri puta bliže Suncu od Zemlje. Tamo je gustina sunčeve radijacije deset puta veća, nego u okolini Zemlje. Možda će se pojaviti želja da se Suncu pride još bliže, recimo do predela gde je gustina radijacije 10.000 puta veća, nego u okolini Zemlje. Takvo prbližavanje otkrilo bi mogućnost da se akumulira energija u blizini Sunca i da se vrši njeno transportovanje prema Zemlji. Orbite malih planeta su postojane i ne treba računati da će se one pod uticajem privlačne sile Jupitera ili neke druge planete slučajno približiti Zemlji ili Suncu. Uloga Jupitera je pri tome veoma skromna. Utvrđeno je da pod uticajem Jupitera i, možda, pod uticajem trenja u kosmičkom prostoru izvesni tipovi orbita trpe izmene. Drugim rečima, približavanje jedne male planete drugoj izaziva određene promene u njihovim orbitama. Međutim, pri višestrukim susretima ove promene se međusobno kompenziraju. Obrazovanje orbite Ikarusa predstavlja redak slučaj srećnog kombinovanja povoljnih uslova.

Takvi povoljni uslovi mogu se stvoriti veštački. Sovjetski astronomi su izračunali na koji način treba regulisati, uz pomoć reaktivnih sila, brzinu male planete, zavisno od njene veličine i pravca kretanja, kako bi uspeli da joj promenimo pravac po sopstvenoj želji. To se može učiniti s relativno malim utroškom energije. Ali zato je potrebno relativno mnogo vremena, jer blizak susret izabrane male planete s krupnijim »malim« planetama ne biva često.

Za veštačko regulisanje približavanja potrebno je da se tačno zna njihova orbita, to jest da se poveća preciznost astronomskih posmatranja i proračuna i da se konstruišu kosmičke rakete s velikim rezervama energije. Njihova snaga ne sme biti manja od automatske stanice »Venere-6«. Posmatranja sa budućih vasionskih stanica i s površine Meseca umnogome će povećati preciznost koja će omogućiti veoma precizne proračune.

Najpovoljniji slučaj za »osedlavanje« malih planeta bio bi kada bi se Ikarus ili neka slična mala planeta s orbitom Zemlja — Sunce slučajno približila Zemlji. Tada bi se Zemlja mogla iskoristiti kao telo koje utiče na promenu orbite malih planeta. U SSSR se sa ovakvim mogućnostima računa i u tom smislu se preduzimaju odgovarajuće pripreme.

RAKETA-MOTOR KOSMIČKIH BRODOVA

DVOBOJ SA GRAVITACIJOM

U seriji feljtona, objavljenih u KOSMOPLOVU pod zajedničkim naslovom »Raketa — motor kosmičkih brodova«, nastojali smo da na što popularniji način upoznamo čitaoce sa veoma širokom i značajnom oblasti savremene nauke — osnovama raketne tehnike.

U ovom feljtonu rezimiraćemo dosadašnja saznanja o raketi ,a u narednim brojevima »Kosmoplova« upoznaćemo čitaoce sa razvojnim putem američkih i sovjetskih raketa.

»Glupa ideja o letu na Mesec predstavlja primer krajnjeg apsurda do kojeg, zbog pogrešne uske specijalizacije, dolaze naučnici koji rade u punoj međusobnoj izolaciji. Da bi bilo koje telo savladalo gravitacionu silu Zemlje, potrebno je da mu se saopšti brzina od 11 km/sek. Ekvivalentna toplotna energija jednog grama materije pri takvoj brzini dostiže 15.180 kalorija... Energija nitroglicerina — najbrizantnijeg eksploziva — dostiže svega 1500 kalorija na gram. Prema tome, samo taj eksploziv raspolaže sa svega 1/10 delom energije koja je neophodna za napuštanje Zemlje... Iz toga proizilazi da je ta ideja neostvariva u samoj svojoj osnovi...«

Bilo je potrebno svega 43 godine pa da se ideja, koju je profesor Bikerton proglasio »glupom« i »neostvarivom u samoj osnovi«, u potpunosti realizuje. Ali i pre no što je čovek stupio na tle Meseca, desetine automatskih kosmičkih letelica i aparata sletelo je na površinu našeg prvog svemirskog suseda, dospelo u blizinu Marsa i Venere ili se uvrstilo u veštačke planete ili Zemljine satelite. A sva ta lansiranja, koja su očigledno opovrgla mnoga mračna proročanstva, postala su moguća, zahvaljujući jednom istom motoru — raketnom.

Komentarišući izjavu Bikertona, poznati engleski autor naučno-fantastičnih dela Artur Klark ukazao je na glavne profesorove zablude.

Prvo: »Neka nitroglicerin i raspolaže sa svega 1/10 energije koja je neophodna za savlađivanje gravitacije Zemlje. To samo znači da je za lansiranje u kosmos 1 kilograma korisnog tereta potrebno koristiti deset kilograma nitroglicerina«.

Drugo: »Od raketnog goriva mi tražimo energiju a ne brizantnost, na veliku brzinu njenog oslobađanja; nitroglicerin i drugi analogni eksplozivi sadrže u jedinici težine znatno manje energije, nego smese kao što su kreosin s tečnim kiseonikom«.

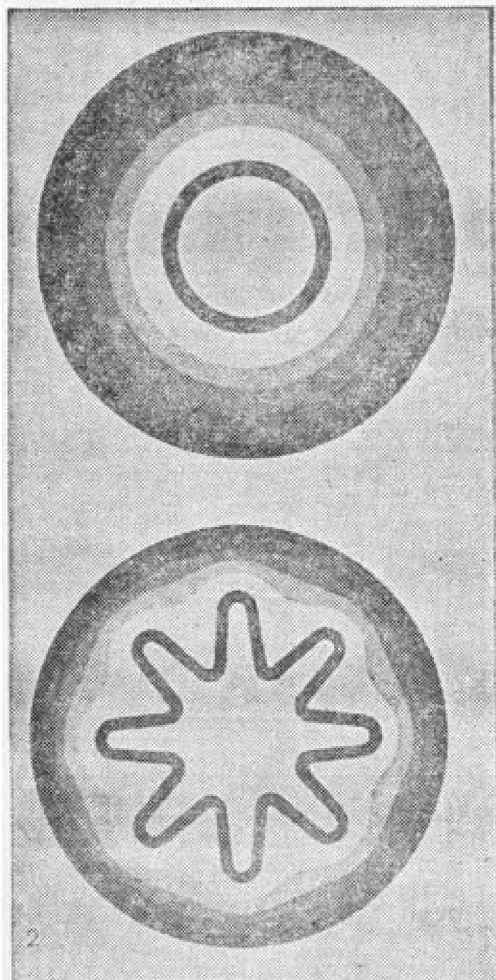
Već u tim napomenama može se uočiti razlika između raketnog motora na čvrsto gorivo (RMČG) i raketnog motora na tečno gorivo (RMTG).

Hemijska kosmonautika

Teško je zamisliti šemu motora jednostavniju od RMČG. U njoj nema ni pumpi, ni turbina, ni cevovoda, rezervoara i transmisija. Nju sačinjava samo komora za sagorevanje i raketni mlaznik. Čitava rezerva goriva — čvrsta smeša goriva i oksidatora — nalazi se neposredno u komori sagorevanja. Spoljna površina punjenja (goriva) prekriva se nesagorevajućom materijom, ili potpuno naleže na zidove komore: sagorevanje se mora razvijati samo po površini zvezdastog otvora u punjenju koji prolazi kroz čitavo punjenje. Oblik tog otvora odabira se tako da bi po meri sagorevanja goriva površina sagorevanja ostala ista, odnosno da se pritisak i temperatura u komori ne bi povećavali, tj. da bi potisak motora ostao nepromenjen.

Ta dragocena jednostavnost, nekapricioznost i stalna gotovost za dejstvo učinili su RMČG nezamenljivim oruđem u ratnoj tehnici, pa se zbog toga i koriste u protivvazdušnim, protivtenkovskim i drugim raketama. Ali ako govorimo o kosmičkim letovima, onda se mnogi pozitivni kvaliteti RMČG preobražavaju u nedostatke. Jer oni se praktično ne mogu isključiti dok u njima ne izgori sve gorivo. Doduše, specijalnim odabiranjem goriva i njegove geometrije (oblika i veličine) može se programirati ovaj ili onaj režim izmene potiska u toku

leta, ali posle stavljanja tog goriva u raketu, program se više ne može menjati. Teško je menjati i pravac potiska u letu: potrebno je ili postaviti gasna kormila u mlaznik rakete, ili načiniti sam mlaznik pokretnim. Međutim, i jedno i drugo rešenje je komplikovano i izaziva glomaznost konstrukcije.



Da bi se pri startu rakete postigao maksimalan potisak, centralni kanal čvrstog (barutnog) goriva dobija zvezdasti presek kojim se povećava početna površina sagorevanja goriva. Tom preseku se može dati oblik koji obezbeđuje konstantna slika potiska. (2)

Kružnim presekom površine sagorevanja čvrstog goriva postiže se povećanje sile potiska u toku leta, jer se površina sagorevanja njenim približavanjem zidovima komore povećava. (1).

Ali, najvažnije je to da primena čvrstih goriva ne dopušta postizanje brzine isticanja gasova veće od 2500 m/sek.

U principu, svaki raketni motor ostvaruje potisak izbacujući unazad radni medijum — gasove, plazmu, naponske čestice. I, ukoliko je veća brzina isticanja radnog medijuma, utoliko je motor ekonomičniji, utoliko je manja rezerva goriva, neophodna za izvođenje korisnog tereta u kosmički prostor.

Raketni motori na tečno gorivo (RMTG), kao i RMGČ su termohemijski. Kod njih je glavni metod postizanja velikih brzina isticanja gasova — povišenje temperature. Ali za razliku od RMGČ, u RMTG se gorivo i oksidator nalaze u tečnom stanju, i to u posebnim rezervoarima.

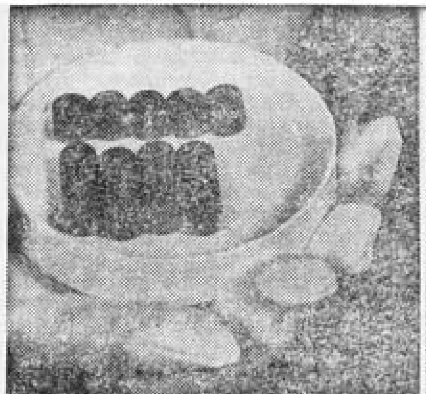
Takvo odvojeno držanje dopušta da se koriste energetski najjača goriva, pri čijem se sagorevanju oslobađaju ogromne količine energije. Visoke temperature koje pri tom nastaju ne ugrožavaju komore sagorevanja. Za razliku od RMČG u kojima je trajanje sagorevanja ograničeno pregrejavanjem zidova komore, u RMTG se zidovi komore mogu rashlađivati. Zbog toga je brzina isticanja gasova u RMTG veća nego u RMČG i dostiže 3 do 4000 m/sek. Sem toga, RMTG se može isključiti i ponovo uključiti i može mu se regulisati potisak. Jednostavnim zaokretanjem kompaktnog motora lako se može promeniti i pravac potiska. Sve te pozitivne strane RMTG nadoknađuju veću složenost njihove konstrukcije — primenu pumpi, sistema za hlađenje, regulisanje itd.

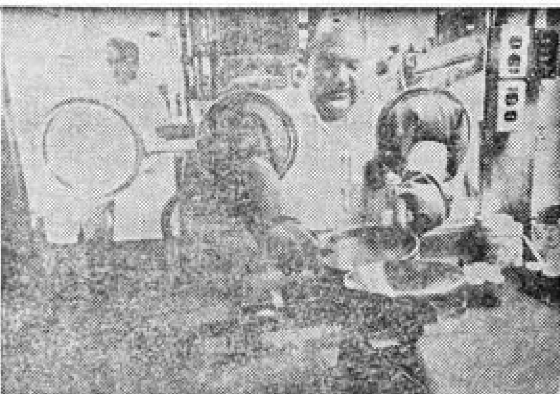
Ovaj vid motora još dugo će predstavljati osnovu za savremenu kosmonautiku. Ali, hemijske rakete su veoma »proždrljive«. Ograničeni energetski kapacitet čak i najboljih hemijskih goriva nameće potrebu konstruisanja ogromnih raketa-nosača kosmičkih brodova. Setimo se samo da je težina rakete »Saturn-5« sa brodom Apolo-11 pre starta na Mesec dostizao oko 3000 tona!

To su osnovni razlozi zainteresovanosti raketnih stručnjaka za nuklearnu energiju.

Na nuklearni pogon

Jedan kilogram urana daje toliko energije koliko i 1700 tona benzina. Umesto ogromnih rezervoara sa tečnim hemijskim gorivom i oksidatorom — svega nekoliko kilograma urana. Eto, to na prvi pogled nudi nuklearni raketni motor. Ali nije sasvim tako. Nijedan raketni motor ne može da radi bez radnog medijuma. Iz toga proizlazi da se za razliku od hemijskih raketa, u kojima je gorivo istovremeno i radni medi-





Zaštićen specijalnim rukavicama koje su »montirane« u stakleni zid, tehničar pažljivo prenosi posudu sa uranom pre no što će mu dodati plutonijum; sada je uran pripremljen za primenu u reaktoru — nuklearnom rak etnom motoru

jum, kod nuklearnih raketa dešava svojevrsna »podela rada«, koja predstavlja njihovu veoma važnu osobenost.

Pri odabiranju radnog medijuma za hemijsku raketu, konstruktor — kako se to kaže — ima vezane ruke i noge S jedne strane, radni medijum treba da predstavlja produkt sagorevanja ili razlaganja goriva koje treba da raspolaže po mogućnosti što većom proizvodnošću energije. S druge strane, njegova molekularna težina treba da bude što manja, jer pri istoj temperaturi laki gas daje veću brzinu isticanja od teškog. Evo jednog poučnog primera: par kiseonik-vodonik daje ogromnu količinu energije. A radni medijum koji nastaje pri toj reakciji je dosta težak — voda. Njena molekularna težina je 18. A molekularna težina vodonika je 2, dok je brzina isticanja vodonika tri puta brža od vode! Iskorišćenje tog preimućstva dopušta nuklearni reaktor.

Propuštajući vodonik kroz usijane elemente reaktora koji zrače toplotu i zagrevajući ga do visoke temperature uz izbacivanje kroz reaktivni mlaznik, mogu se postići brzine isticanja od 8—10 hiljada m/sek. tj. dva do tri puta veće brzine nego kod RMTG. U SAD je atomski raketni motor »NERVA« razvijao potisak od 25 tona, a brzina isticanja bila mu je za 50 odsto veća nego kod najboljih američkih hemijskih raketa.

U atomskom raketnom motoru, brzina isticanja radnog medijuma ograničena je temperaturom topljenja elemenata koji zrače toplotu. U težnji da je povise, konstruktori su predložili nekoliko projekata tzv. pojasnih reaktora.

U jednom od njih, u odražavajućem neutronskom omotaču ubačena je prstenasta aktivna zona sa brzim rotiranjem u kojoj se nalazi istopljeno nuklearno gorivo. Radni medijum produvava se rastopom, raspršuje se pod dejstvom centrifugalnih sila po zidovima zone i, zagrejavši se do visoke temperature, ustremljuje se u reaktivni mlaznik. U takvom reaktoru mogu se postići brzine isticanja od 12—13 hiljada m/sek.

U drugom projektu, radni medijum se usijava u aktivnoj zoni. Ona se sastoji od praškastog nuklearnog goriva koje se neprekidno uduvava u šupljinu. Brzina isticanja može ovde dostići 20—30 hiljada m/sek! Ta fantastična vrednost dostiže se, međutim, po skupoj ceni: ogromnim utroškom nuklearnog goriva, zauvek odbačenog u kosmički prostor.

Ka Marsu na električnoj raketi

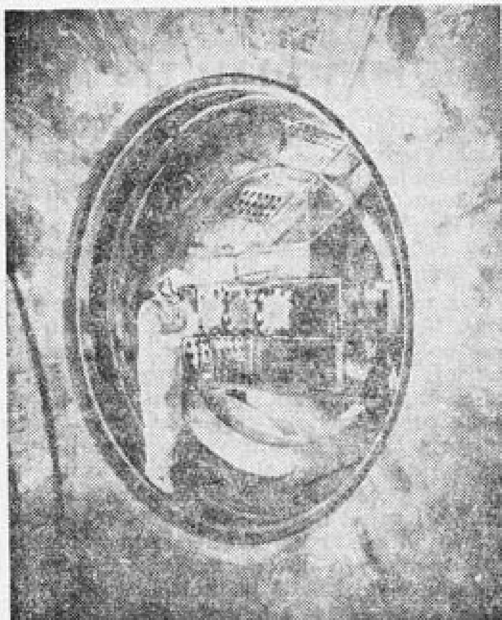
»Moguće je da će se jednom pomoću elektriciteta postizati velike brzine izbacivanja čestica iz raketnog mlaznika« — pisao je 1911. godine K. Ciolkovski. Njegova ideja je u osnovi bila ostvarena još 1933. godine kada je u gasodinamičkoj laboratoriji bio stvoren prvi eksperimentalni električni raketni motor — prototip velikog broja savremenih konstrukcija.

Najjednostavnije od električnih raketa su elektrotermičke. One se u suštini ničim ne razlikuju od nuklearnih, samo što se u njima radni medijum zagreva ne u aktivnoj zoni reaktora, već u plamenu Voltinog luka, ili u preplitanjima usijanih spirala. U takvim raketama se postiže brzina isticanja koja je samo 3 do 5 puta veća od one kod hemijskih raketa.

Ali ako se električna i magnetna polja koriste ne za zagrevanje radnog medijuma, već za neposredno ubrzavanje naponskih če-

stica, onda se mogu konstruisati motori sa zaista fantastičnim brzinama isticanja.

Kada se provodnik, koji provodi električnu struju, nalazi u magnetnom polju, onda ga ovo brzo odbacuje. Govoreći o »provodniku«, imamo u vidu ne samo metal, već i jonizovani gas — plazmu. Upravo po tom



Priprema jonskog motora za proveru u uslovima kosmičkog prostora. Jedan motor ovog tipa, proizveden u istraživačkom centru u Lewis-u, isproban je u toku jednog balističkog kosmičkog leta.

principu i radi magnetohidrodinamički raketni motor. Jako usijani gas, pretvoren u plazmu, može se »odbacivati«, odnosno, ispuštati bilo u vidu neprekidnog mlaza, ili u vidu impulsa. Brzina isticanja može dostići 10—70 hiljada m/sek!

Ali najveće brzine isticanja postižu se u tzv. elektrostatičkim motorima. U njima se radni medijum jonizuje, a zatim se iz njega »odsisavaju« elektroni, a preostali joni se ubrzavaju električnim poljem od 40—200 hiljada m/sek! Da se »odsisani« elektroni ne bi nagomilavali u telu rakete, potreban je još i neutralizator, koji te elektrone vraća u iskorišćeni reaktivni mlaz.

Nije teško zapaziti da su brzine isticanja radnog medijuma kod električnih raketnih motora 50 do 100 puta veće nego kod hemijskih. Pa ipak, raketa čak ni sa najsavršenijim električnim motorom ne samo da neće poleteti sa Zemlje, već se ne bi ni pomerila sa lansera. Potisak najboljih savremenih električnih raketnih motora dostiže 200—400 gr. Uskoro će se verovatno pojaviti i motori sa potiskom od nekoliko kilograma. Ali, sve u svemu, električni motori ne izgledaju baš efikasni u poređenju sa hemijskim, koji već sada razvijaju potiske od stotine i hiljade tona.

Ipak interesovanje stručnjaka za električne raketne motore pri svem tom nije slučajno.

Ogroman potisak savremenih termohemijskih raketa neophodan je da bi se savladala sila zemljine gravitacije i otpor vazduha. Za kratko vreme, motor ubrzava raketu do potrebne brzine, a zatim ona leti po inerciji. I, eto, u toj fazi leta pogodni su električni raketni motori. Već i pri letovima prema Veneri, kosmički brod, koji se neprekidno ubrzava malom silom potiska, može da konkuriše hemijskoj raketi. Let do Marsa sa povratkom, u trajanju od oko godinu dana, povoljnije je izvršiti s kombinovanom hemijsko-električnom raketom, nego sa običnom hemijskom raketom, Startna težina rakete u prvom slučaju iznosila bi 422 tone, a u drugom 3600 tona.

Preimućstva električnog potiska se, međutim, najjasnije ispoljavaju pri letovima prema dalekim planetama. Po proračunima američkih naučnika, »električni« let do Plutona trajao bi svega tri godine. Hemijska raketa bi to putovanje mogla da izvrši za pedesetak godina.



OBAVEŠTENJE

UMOLJAVAMO PRETPLATNIKE KOJI NISU PRODUŽILI SVOJU PRETPLATU DA TO UČINE NAJHITNIJE, JER INAČE NEĆE DOBIJATI SLEDEĆE BROJEVE.

Redakcija

BRANKO KITANOVIĆ

ZEMLJA I NEBO

Istorija astronomije i kosmonautike (2)

Neki narodi su osobitu pažnju poklanjali »nebeskim znamenjima« — neobičnim nebeskim pojavama: pomračenjima Sunca i Meseca, pojavi svetlećih kometa, zvezdanih kiša, jarkih meteora, padanju meteora itd. Smatralo se da »nebeska znamenja« predstavljaju vesnike velikih nesreća: ratova, gladi, epidemija, poplava...

Fantazija drevnih naroda naselila je nebo mitološkim bićima i životinjama, od kojih mnoge ne postoje ni u jednom zoološkom vrtu na Zemlji. U nebeskom zverinjaku, pored Žirafe, Lava, Lisice, Labuda, Orla i mnogih drugih životinja, postoje i Kozorog (tačnije — Jednorog), Zmaj, Hidra itd. Ovi nazivi, koji su se po tradiciji sačuvali do današnjeg dana, stalno figuriraju u naučnoj literaturi i olakšavaju upoređenje starih opisa i posmatranja neba sa savremenim. Uho savremenog stručnjaka, kaže Voroncov-Veljaminov, toliko je priviklo na njih da uopšte ne zapaža koliko disonantno zvuče ovi nazivi među terminima savremene nauke: integralima, spektrografima, miligramima i termo-elementima. Jedino je južna hemisfera, koja je proučena tek tokom poslednjih sto godina, »naseljena« električnom peći, mikroskopom, teleskopom i drugim savremenim predmetima.

Grčke i rimske legende

Stari Grci i Rimljani imali su ekonomske veze s dalekim državama i plemenima, što ih je odvodilo na dugotrajna putovanja. Oni su ne samo preneli naučna dostignuća Vavilonaca, Egipćana, Kineza i Indusa, već su ih i znatno razvili, osobito u stvaranju naivne materijalističke predstave o svetu. Ali u toj predstavi sadržano je zrno istine, koje će biti sankcionisano i podignuto na viši stupanj razvitka mnogo vekova kasnije. Pretpostavlja se da je do Grka na neki način dopro i prvi katalog zvezdanog neba, koji je u 4. veku pre naše ere sastavio kineski astronom Ši Šen, obradivši osam hiljada objekata.

Svoja astronomska saznanja Grci su često objašnjavali mitološkim putem i pretakali ih u legende. Evo kratke verzije jedne od njih:

»Živeo car, koji se zvao Ptolomej, imao ženu Veroniku. Pošao car u rat, zapao u težak položaj. Uznemirila se carica i pomolila boginji Veneri. Obećala carica da će na oltar boginje prineti svoju rusu kosu. Samo neka pobedi car — i carica će veliku žrtvu podneti. Doneli glasnici vest o pobedi, i caričina kosa ukrasi oltar hrama. Vratio se car kao pobednik. Vidi, carica ošišana: mesto ushićenja, tuga ga spopade. I rastuži se mnogo. A carski astronom Komon mu kaže: »Ne tuguj, care, ne žali! Pogledaj u nebo — videćeš male zvezde na nebu tamnom. To kosa Veronike tvoje na nebu svetli«.

Legenda ništa ne kaže: da li je cara utešila ova vest, ali nam objašnjava kako je astronom Komon »otkrio« sazvežđe Kosa Veronike. Čudno nam danas izgleda ovo sazvežđe, neobično je uznošenje »kose na nebo«. Žene naših dana bi u nedoumici pitale: kakva je to žrtva — odseći kosu! Jer tokom vekova promenilo se mišljenje o neprikosnovenosti kose.

Evo još jedne legende o zvezdama iz antičkog doba, poznate u nekoliko varijanti.

»Na obali toplog sinjeg mora prostire se stara stenovita zemlja — Etiopija. Njom je od davnina vladao car Cefej, koji je imao ženu Kasiopiju. Caru i carici se rodila jedina kći, prekrasna princeza Andromeda. Kada je odrasla, nije bilo lepše Etiopljanke od nje.

Ponosila se Kasiopija lepotom svoje kćeri, hvalila se pred celim svetom, upoređujući njenu lepotu s lepotom boginje.

Naljutili se zbog toga bogovi i poslali na Etiopiju veliku nesreću: svakog dana izlazilo je iz mora strašno čudovište — Kit — i pretilo da će uništiti celu zemlju.

Da bi se umilostivio nezasitivi Kit, svaki dan su mu donosili da pojede po jednu mladu devojku. Uskoro gotovo da nije bilo devojaka u nesrećnoj zemlji i Cefej se obratio bogovima s molbom da mu spasu državu od strašne kazne.

— Tvoja molba će biti uslišena — odgovorili su Cefeju bogovi — ako Kitu prineseš na žrtvu princezu Andromedu.

Dugo je plakao car, dugo je plakala carica, ali su morali da se rastanu od kćeri.

Nesrećna princeza privezana je lancima za belu krečnjačku stenu usred mora. Bučni talasi razbijali su se o visoku hridinu, a biserna pena nežno je milovala noge osuđene žrtve.

Zapenilo se široko more, stvorili su se golemi talasi i iz pučine je izronio strašan Kit. Pohlepno je otvorio svoje čeljusti. Plamen je svetlucao iz malih svirepih očiju, a iz ušiju je izbijao sivi dim. A krljuštast rep se u krugovima vitlao po vodi, gnevno razbacujući talase.

Primeti čudovište svoju novu žrtvu i još jače zasijaše njegove oči. Prilazilo je sve bliže i bliže, sekući morske talase.

Ali između belih gomila oblaka probijao se na krilatim sandalama odvažni junak Persej. On je nedavno bio odsekao svojim volšebnim mačem glavu strašne Meduze, iz čije je krvi izronio i uzvitlao se put neba krilati konj — Pegaz. Pogled Meduze pretvarao je u kamen svakog ko bi se osmelio da joj pogleda u oči. Ali Persej je preduhitrio Meduzu i borio se ne gledajući pravo u nju, već na njen odraz u njegovom blistavom štitu.

Zato je sada Persej radosno leteo. Nosio je odsečenu glavu Meduze, na kojoj su umesto kose bile isprepletene odvratne zmije. Odjednom Persej vide da je dole, na obali mora, uz belu stenu privezana lancima lepotica, prema kojoj hita strašno čudovište.

Persej odmah ustremi prema Kitu pogled Meduze. Kit se skameni i pretvori u stenovito ostrvo, koje zapljuskuje sinje more. A Persej otkova Andromedu i odvede je u velelepni dvorac, gde mu je radosni car dade za ženu. Tada su plemeniti bogovi postavili na nebu likove svih učesnika ovih događaja!«

Mi ćemo na nebu naći u međusobnom susedstvu sazvežđa Cefeja, Kasiopeje, Andromede, Kita i Perseja s Pegazom. A jedna od zvezda iz sazvežđa Perseja dugo je nazivana Glavom Meduze.

U staro vreme pod sazvežđima su podrazumevane grupe jarkih zvezda koje su karakteristične svojim uzajamnim položajem i koje su predstavljale neku figuru ako se zamišljenim linijama spoje. Međutim, ne postoji uopšte sličnost između tih figura i pred-



Figure sazvežđa Oriona i Bika u starom zvezdanom atlasu

meta ili imena životinja sa simboličnim nazivima koje su im davali drevni astronomi.

Ako se govori o sazvežđima kao o »figurama«, onda su Veliki i Mali Medved međusobno slični ,ali zbog svojih dugačkih repova nisu slični ni medvedu ni mečki, već više podsećaju na kotao ili lonac. Dugački repovi su plod mašte južnjaka, koji su dali sazvežđima te nazive i čija je predstava o medvedima bila vrlo maglovita.

Kalendar u Grka

Jedan od glavnih zadataka starih astronoma bilo je pitanje regulisanja kalendara. Kao i svi drugi narodi, i Grci su kalendar



Aristotel

vezivali za mesečeve mene. Najpre je bio uveden kalendar po kome je godina iznosila 12 meseci — 30 dana u svakom mesecu; kasnije je bila uvedena godina od 6 punih meseci po 30 dana i šest nepunih po 29 dana. Solonu se pripisuje uvođenje u Atini (oko 594. godine pre n.e.) osobitog sistema za računanje godina, po kome se svake dve godine dodaju godini po jedan pun mesec. Na taj način, dvogodišnji period sastojao se od 13 meseci po 30 dana i od 12 meseci po 29 dana, tj. 738 dana i 25 meseci. Godina je prosečno imala 369 dana, a mesec oko $29^1/_2$ dana. Radi poboljšanja ovog kalnedara bio je uveden, verovatno u V veku p. n. ere takozvani **oktaedris**, tj. osmogodišnji ciklus. Na svake tri godine ovoga ciklusa dodavan je »pun« mesec, a ostale godine su se kao i ranije sastojale od 6 »punih« i 6 »nepotpunih meseci. Tako je srednja dužina godine bila svedena na $365^1/_4$ dana, a dužina meseca se gotovo nije izmenila.

Nešto kasnije astronom Meton (rodio se oko 460. godine pre n. e.) otkrio je da se 19 godina gotovo u potpunosti ravnaju s 235 luninih meseca (greška iznosi manje od 24 časa) i odredio je ciklus od 12 godina sa po 12 meseci i 7 godina sa po 13 meseci. Od toga je 125 meseci smatrano »punim«, a ostali su bili »nepotpuni«. Gotovo sto godina kasnije Kalip je uneo malu ispravku, zamenivši krajem četvrtog perioda od 19 godina »nepotpun« mesec sa »punim«. Metonov ciklus je služio kao obrazac po kome je s vremena na vreme vršena korektura kalendara. On se brzo raširio po celoj Grčkoj i sačuvan je do današnjeg dana — njime se koristi hrišćanska crkva da bi odredia dan Uskrsa.

Kalendar starih Rimljana

Kalendar starih Rimljana bio je još zamršeniji od grčkog. Jedno vreme u Rimu godina je imala 304 ili 354 dana. Predanje pripisuje Numi uvođenje četvorogodišnjeg ciklusa, kojim je kalendar doveden u potpuni sklad sa Suncem, ali je zato prosečna dužina meseca bila znatno manja od stvarne. Engleski astronom Beri pravilno primećuje da su Rimljani umesto postepenog korigovanja i poboljšanja s vremena na vreme kalendar prepuštali na regulisanje žrecima, čija je dužnost bila da ga usaglase sa Suncem i Mesecom. Tako je prvi dan svakog meseca, jedno vreme, objavljivan preko glasnika. Zbog neupućenosti, ili da bi ugodili političkim i finansijskim gospodarima, žreci su doveli kalendar do takvog anohronizma da su po rečima Voltera, »rimske vojskovođe uvek pobeđivali, ali nikada nisu znali kog dana se to desilo«.

Najzad je zadovoljavajuća reforma kalendara izvršena za vreme kratke vladavine Julija Cezara, a uz pomoć aleksandrijskog astronoma Sozigena. Pogrešnost kalendara u to vreme porasla je do te mere da su prilikom njegovog korigovanja morala da se dodaju tri meseca jednoj godini (46 godini pre n. e.). Na taj način, ta godina je imala 445 dana. Tada je bilo ustanovljeno računanje godina nezavisno od luninog meseca: prosečna godina imala je 365 dana, a posle svake četiri godine dodavan je u februaru po jedan dan više (naša današnja prestupna godina), tako da je prosečna dužina godine iznosila $365^1/_4$ dana.

Nov sistem računanja godina počeo je da se primenjuje od 45. godine pre n. ere i



»Nebeski zverinjak« — čudna karta zvezdanog neba s figurama sazvežđa

brzo se proširio pod nazivom **ljudski kalendar** u celom civilizovanom svetu. Razlika između srednje dužine godine koju je ustanovio Julije Cezar i njene stvarne veličine do te mere je neznatna da za 128 godina iznosi 24 časa.

Prve kosmogone teorije kod Grka

Osnivaču Jonske škole Talesu (624—547. godine pre n. e.) pripisuje se uvođenje egipatske astronomije u Grčku. Tales je učio da se zvezde sastoje od iste materije kao i Zemlja, a Zemlja je po njemu bila pljosnati disk koji plovi po vodi. Nešto kasnije Pitagorina škola (VI vek pre n. ere) udarila je temelje o loptastom obliku Zemlje. Od Pitagore počinje i prva kosmogonija. Njegovi sledbenici su tvrdili da Zemlja slobodno visi u svemiru i da se zajedno s njom sva nebeska tela okreću oko zamišljene »centralne svemirske vatre«. Shvatanje o loptastom obliku Zemlje prožima celu potonju grčku astronomiju.

Pitagora je takođe došao do jednog zanimljivog zaključka, koji će imati veliki uticaj na antičku i srednjevekovnu astronomiju. Po njemu su zvezde i svih sedam planeta (računajući Sunce i Mesec; za više planeta tada se nije znalo) bile pričvršćene za nekakve kristalne sfere koje su se tokom dana i noći okretale oko zemljine kugle. Rastojanje ovih sfera od Zemlje Pitagora je povezao s određenim svojevrsnim fenomenima u koje je spadala i muzika. Po njegovom mišljenju, sfere su prilikom obrtanja (tačnije — kruženja) stvarale harmonične zvuke, koji su dostupni uhu samo malog broja izabranika. Na taj način je rođena ideja o **muzici sfera**, koja se često susreće u srednjovekovnim knjigama, a ponekad se provuče čak i u savremenu literaturu. Kasnije su Pitagorine sfere iskorišćene prilikom stvaranja naučne teorije o kretanju nebeskih tela i u izvesnoj meri životarile sve do keplerovske astronomije.

Jedan od najznačajnijih Pitagorinih sledbenika bio je Filolaj, koji je u stvari prvi izneo pretpostavku o okretanju Zemlje. Do svih ovih zaključaka Pitagorini učenici i on sam došli su apstraktnim logiciziranjem, a manje naučnim faktografskim metodama i

eksperimentima. Među istaknute astronome ove škole spadaju još Gicetije Sirakuski, Heraklit i Ekvanta (kraj VI i početak V veka p. n. e.).

Mada nije pisao posebna dela o astronomiji, Platon (oko 428—347. pre n.e.) u svojim dijalozima dodiruje i astronomske teme. Pažljivo proučavanje nebeskog kretanja on je smatrao, shodno svom učenju, ponižavajući radom i astronomiji je obraćao pažnju samo ako se ona dodiruje sa geometrijom. U jednom od svojih dijaloga, Platon daje kratak opis nebeskih tela iz koga bi sle-



Platon

dilo da se Sunce, Mesec, planete i nepokretne zvezde okreću u po osam koncentričnih čvrsto zbijenih obruča (ili krugova) oko ose koja prolazi kroz Zemlju. Zavisno od stepena udaljenosti od Zemlje, oni su raspoređeni sledećim redom: Mesec, Sunce, Merkur, Venera, Mars, Jupiter, Saturn, zvezde. Sunce, Merkur i Venera obrnu se za isto vreme, a druge planete okreću se sporije. Iz toga se vidi da je Platon donekle znao činjenicu da se rotacija Merkura i Venere razlikuje od rotacije ostalih planeta.

Nastavljajući neke Platonove ideje, Evdoks iz Knida (408—355. godina pre n.e.) pokušao je da objasni najprimetnije karakteristike nebeskog kruženja pomoću kombinovanja ravnomernog kružnog kretanja. Postavivši tako matematičku teoriju vidljivih planetnih kretanja, Evdoks Knidski je prvi zakoračio od apstraktnog u naučni stadijum grčke astronomije. Za Evdoksa autori tvrde da je prvi kod Grka imao astronomsku opservatoriju u Knidu. Verovatno mu je to omogućilo da dâ prvi sistematski opis sazvežđa, mada su mnogi skloni da veruju da je on plagirao radove drugih Grka ili Egipćana.

Aristotel

Astronomski pogledi Aristotela (384—322. godina pre n.e.) došli su do nas uglavnom preko njegovih radova — »Meteorologica« i De Coelo (»Meteorologija« i »O nebu«); na žalost, jedna od njegovih, najvažnijih astronomskih knjiga nestala je bez traga.

Aristotel je stvorio sopstveni opšti sistem građe sveta, baziran na idealističkim i metafizičkim principima. Po njemu, Zemlja, blagodareći svojoj prirodi, ima centralni položaj u vasioni, zatim dolaze voda i vazduh, pa — vatra, koja ispunjava sav prostor između vazduha i kristalne sfere najbližeg Zemlji nebeskog tela — Meseca.

Oblast nebeskih tela ispunjena je lakim i neobično savršenim elementom — etrom, od čega se i sastoje ta tela. Savršenstvo etra se ogleda u tome što on ne dozvoljava nikakve promene i kretanja, izuzev ravnomernog kružnog kretanja.

Oblast etra je spolja ograničena sferom nepokretnih zvezda, iza koje se nalazi oblast (sfera) »impulsnog pokretača«, tj. početni izvor kretanja, koji uslovljava da se kristalne sfere okreću oko Zemlje. Zemlji s njenom promenljivom prirodom Aristotel suprotstavlja savršeno nebo s njegovim večnim nepromenljivim etrom. Ovaj metafizički zaključak Aristotela negativno je uticao na razvoj nauke u srednjem veku. Dugo ga je koristila i crkva u suprotstavljanju nauci, pa su zbog njegovog negiranja i glave letele.

Aristotel je izuzetno oštroumno dao astronomski dokaz o loptastom obliku Zemlje. Dokaz se bazira na menjanju izgleda zvezdanog neba prilikom kretanja posmatrača sa severa na jug, ili u suprotnom smeru, kao i na kružnom obliku kraja senke, koju baca Zemlja na Mesec za vreme mesečevih pomračenja.

Učenje Aristotela o astronomiji u određenom smislu rezimira rezultate cele starogrčke prirodne filozofije i nagoveštava novu etapu razvoja.

Aleksandrijska škola

Posle Aristotela, metropola grčke pa i svetske naučne misli prenosi se na ušće Nila, u Aleksandriju. Aleksandriju je osnovao 332. godine pre n.e. Aleksandar Makedonski (on je izvesno vreme bio Aristotelov učenik, a po nekim mišljenjima i vanbračni sin). U epohi vladavine dinastije Ptolomeja, Aleksandrija je bila prestonica Egipta. Ova

dinastija je, osobito Ptolomej Filadelf, darežljivo pomagala nauku. U gradu je bio osnovan čuveni muzej s najvećom bibliotekom antičkog doba i opservatorija u kojoj su bili okupljeni svi poznati matematičari i astronomi tadašnjeg civilizovanog sveta. Tokom narednh pet vekova svi, i najmanje značajni astronomi, izuzev genijalnog Hiparha, bili su Aleksandrijci.

Među velikim imenima astronomije aleksandriske škole ubrajaju se Aristarh Samoski, Aristil i Timoharis. Aristarh Samoski živeo je u prvoj polovini III veka p. n. ere. On je poznat po tome što je izmerio rastojanje do Sunca i Meseca. Tvrdio je da su Sunce i zvezde nepokretni, da se Sunce nalazi u centru sfere po kojoj su razbacane zvezde, i da se Zemlja okreće ne samo oko svoje ose, već se obrće i oko Sunca. Značajan udeo u dostignućima aleksandrijske škole predstavljao je traktat »Fenomena« znamenitog geometra Euklida (oko 300 godine pre n.e.). Dopunjujući opisane tačke i kružne sfere, mi se susrećemo s jednim ukazivanjem na horizont ili veliki krug, po kome horizontalna ravan, provedena kroz centar posmatranja seče nebesku sferu, i zenit (reč »zenit« je arapskog ,a ne grčkog porekla) ili tačku nebeske sfere koja se nalazi vertikalno iznad glave posmatrača.

Prvi koji je primenio naučno merenje veličine Zemlje bio je Eratostefan (od 276—196. godine pre n.e.). On je utvrdio da je za vreme letnjeg Sunca ugaono zenitno rastojanje Sunca u podnevu u Aleksandriji jednako 1/50 pune kružnice, ili 7°2, dok je istovremeno u Sijeni, u gornjem Egiptu, Sunce u zenitu. Znajući da se Sijena nalazi južno od Aleksandrije, on je zaključio da je rastojanje između Sijene i Aleksasndrije ravno 1/50 kružnice Zemlje.

Genijalni istraživač neba sa Rodosa

Beri, Habl, Ambarcumjan i niz drugih astronoma smatra da se otkrića Hiparha mogu staviti u isti red s najvećim dostignućima u istoriji ljudskog društva. Hiparh (2. vek pre n.e.) vršio je posmatranja pomoću svojih preciznih uglomernih instrumenata. Hiparh je astronomiju obavezao sastavljanjem zvezdanog kataloga, u kome je ukazano na položaj na nebu oko 1.000 najsvetlijih zvezda. On je odredio trajanje sunčeve godine s greškom koja ne prelazi 6 minuta. Njemu pripada otkriće uvođenja ravnodnevice, ili precesije, tj. sporo pomeranje jedne tačke prolećne ravnodnevice po ekliptici.

Hiparh je na vrlo dosetljiv način i precizno odredio rastojanje do Meseca i mesečeve razmere.

Na žalost, Hiparhova dela do nas nisu doprla u originalu, izuzimajući jednu malo važnu knjigu. Svi naši podaci o njemu uzeti su iz rada Klaudija Ptolomeja, koji je živeo tri veka kasnije. I o Hiparhovom poreklu imamo prilično oskudne podatke. On se rodio u Nikeji, Vitiniji ili, najverovatnje, na ostrvu Rodosu. Ne znamo da li je pripadao aleksandrijskoj školi, mada je sigurno posećivao Aleksandriju, o čemu indirektno govori i Ptolomej.

Rad Klaudija Ptolomeja, koji interpretira Hiparhova otkrića, poznat je pod njegovim arapskim nazivom — »Almagesta«. On predstavlja astronomsku enciklopediju svoje epohe. U zamenu za kristalne sfere, Ptolomej je pod uticajem Hiparhovih radova dao drugačije objašnjenje vidljivog kretanja planeta, od onih objašnjenja koja smo izložili. Shodno toj teoriji, Zemlja je nepokretna i nalazi se u centru vasione. Oko nje se kružno (deferentima) okreću centri drugih kružnica, koje se nazivaju epicikli. Na taj način, vidljivo kretanje planeta po Hiparhovoj teoriji predstavlja spajanje dvaju kružnih kretanja. Napred izloženi sistem sveta obično nosi naziv sistem Ptolomeja.

Tokom tri veka posle Hiparhove smrti istorija astronomije prekrivena je maglovitim nagađanjima. Postoje neka dela koja su u to vreme pokušavala da popularišu Hiparhovo učenje, a među njima je i Ptolomejev traktat »Almagesta«, koji ima 13 knjiga i koji je, zahvaljujući Arapima, sačuvan indirektno.

Među velikim idejama i otkrićima stare Grčke, svakako je i teorija Anaksimandra, koji tvrdi da se svetovi pojavljuju i nestaju. Anaksagora, kao jedan od prvih privrženika heliocentričnog sistema, smatrao je da je Mesec naseljen. Prema Anaksagori, svuda su razbacani nevidljivi »embrioni života«, koji uslovljavaju nastanak celokupnog života u vasioni. Ove ideje u raznim varijantama doprle su do naših dana, a svojevremeno je hrišćanska crkva prihvatila ideju o »embrionalnom životu«.

Materijalistička filozofska škola Epikura učila je o mnoštvu naseljenih svetova, pri čemu se shvatalo da su oni potpuno isti kao život na našoj Zemlji. Interesantno je da su protagonisti učenja o »svetovima« pod tim podrazumevali ne samo planete, već i mnoga druga nebeska tela, razbacana u bezgraničnim prostorima vasione.

DA LI SU NAS U ZORI ČOVEČANSTVA POSETILA BIĆA NEKE NADZEMALJSKE CIVILIZACIJE



EP O GILGAMEŠU, VLADARU SUMERACA

Pre šezdesetak godina, u jednom od veštačkih uzvišenja u Mesopotamiji arheolozi su učinili veoma interesantno otkriće: na dvanaest zapretenih glinenih pločica, klinastim pismom bio je prikazan herojski ep o Gilgamešu. Pločice su pripadale biblioteci asirskog kralja Asurbanipala. Kasnije je dokazano da taj ep potiče od Sumeraca, tajanstvenog naroda koji je, kako se smatra, »započeo istoriju čovečanstva«.

Sumerci su izgradili svoje gradove u Mesopotamiji pre više od pet hiljada godina. Sumersko pismo se smatra jednim od najstarijih na Zemlji. Da bi pustinjska zemlja mogla da prehrani narod, Sumerci su stvorili ogromnu mrežu kanala za navodnjavanje.

TAJNE GLINENIH PLOČICA

Bezbrojne glinene pločice ispričale su istraživačima mnogo veoma interesantnih storija o životu, običajima i zbivanjima iz povesti Sumeraca. Ali pločice nisu ništa rekle o tome odakle i od kada potiče taj drevni kulturni narod, koji je za sobom ostavio zadivljujuće podatke o svom poznavanju matematike, astronomije, građevinarstva i drugih grana nauke i tehnike. Ta tajna tek treba da se rasvetli.

Ljudi su oduvek slavili svoj rad i ponosili se njime. Ali prva himna radu došla je do nas sa pločica s klinastim pismom Sumeraca:

»Ja, plug, načinjen moćnom rukom i sastavljen moćnom rukom, verni sam orač čovečanstva ... Sve zemlje me obožavaju, a svi ljudi me s radošću susreću« ...

Sumerci su ispevali i prvu ljubavnu elegiju:

»Mužu moj, drag si mom srcu. Velika je tvoja lepota, slatka kao med. Ti si lav, drag mom srcu, velika je tvoja lepota, slatka kao med. Tvoju dušu — ja znam kako ću obradovati tvoju dušu. Mužu moj, spavaj u našem domu do zore ...«

Ali ono najveće što je stvorila sumerska kultura — to je lik čoveka koji je postao ravan bogovima, opevan u poemi o Gilgamešu.

Boginja ljubavi i sladostrašća, koju je vladar Sumeraca Gilgameš odbacio zbog podlosti i nečovečnosti, želeći da se osveti heroju, ubila je njegovog jedinog i voljenog prijatelja, a na samog Gilgameša poslala opaku bolest. Mučen neizdržljivim bolovima i strahom od smrti, koja je pokosila njegovog prijatelja a preti i njemu, Gilgameš je odlučio da potraži jednog čoveka kome su bogovi podarili besmrtnost. On se nada da će od njega saznati tajnu večnog života. Ali tajna besmrtnog života se nalazi s druge strane okeana ...

Zadržimo se na nekim detaljima poeme, ispisane na glinenim pločicama.

»BOŽANSKI ČOVEK«

U početku poeme govori se o tome da je pobedonosni Gilgameš podigao zidove oko grada Uruk. »Božanski čovek« je stanovao u velikom domu, a na gradskim zidovima su stajali stražari. (Božanski čovek« zato što

je bio sin »nebeskog boga« i zemaljske že-ne). Hodočasnici koji su dolazili u Uruk posmatrali su ga sa strahopoštovanjem i čuđenjem, jer nikada ranije nisu videli nešto tako lepo i snažno.

Gilgameš se sprijateljio sa Enkiduom, mladićem koji je u svakom pogledu predstavljao njegovu suprotnost. Sa Enkiduom su povezana neka veoma interesantna zbivanja koja su u epu detaljno opisana. Tako, na primer, na trećoj glinenoj pločici se opisuje kako se jednog dana u daljini iznenada pojavio oblak prašine:

»Nebo se prolamalo, a zemlja drhtala. Iz oblaka se pojavio »bog Sunca« i zgrabio Enkidua moćnim kandžama, noseći ga u visinu. Olovna težina pritiskala je u toku tog leta na Enkiduovo telo, koje mu se činilo teškim kao velika stena . . .«

Odakle je stari hroničar znao da težina tela pri velikom ubrzanju postaje teška kao olovo?

Na jednoj od sledećih ploča opisuje se kako su Gilgameš i Enkidu zajedno pošli na put, da bi posetili »bogove«. Kula u kojoj je stanovala boginja Irninis, bleštala je još iz daljine. Kada su prišli kuli, začuli su prodoran glas:



Gilgameš, reljef iz VIII veka pre naše ere, Pariz, Luvr

»Vratite se! Nijedan smrtnik ne sme doći na sveto brdo na kome bogovi žive, inače mora da pogine«.

Na sedmoj ploči je data prva »reportaža« očevica — čoveka koji je doživeo kosmički let:

»On mi je rekao: »Pogledaj naniže! Kako ti izgleda kopno? Pogledaj i na more? Kako ti se ono čini?« Kopno je izgledalo kao brdo, a more kao jezero. On je produžio da leti naviše i posle četiri časa opet me je pitao: »Pogledaj opet kopno« Kako ti ono sada izgleda? Pogledaj i more! Kakvim ti se ono sada čini?« A kopno je tada izgledalo kao vrt, a more kao velika lokva vrtlara. Posle dalja četiri časa leta naviše on mi i treći put reče: »Pogledaj kopno? Kako ti sada izgleda? Pogledaj i more! Kako ti ono sada izgleda?« A kopno je izgledalo kao brašnasta kaša, a more kao korito s vodom.

Da li je moguće da je reč o čistoj fantaziji? »Reportaža« previše odgovara faktičkom letu čoveka kosmičkim brodom, odnosno opisu kopna i mora sa sve većih visina, da bi se mogla tretirati čistom fantazijom. Jer, Zemlja sa velike visine zaista izgleda kao nakićena brašnasta kaša i more kao korito s vodom.

Na istoj ploči se pominju i »vrata koja govore kao živ čovek«. Da li je reč o velikom zvučniku?

Na osmoj ploči se govori kako je umro Enkidu, čovek koji je Zemlju posmatrao s velike visine. Umro je od neke tajanstvene bolesti, toliko tajanstvene da se Gilgameš pita da li je njegovog prijatelja ubila boginja ljubavi otrovnim dahom.

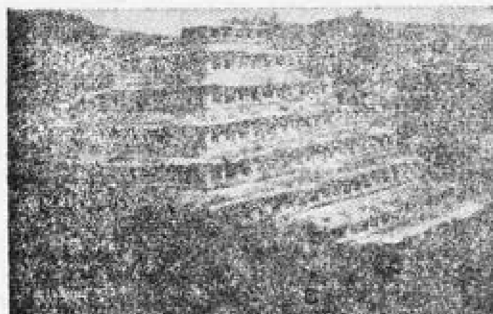
Na devetoj ploči se opisuje kako je Gilgameš oplakao smrt svog prijatelja i kako je odlučio da otputuje daleko, jer ga nije napuštala misao da bi mogao da umre od iste bolesti od koje je umro i Enkidu.

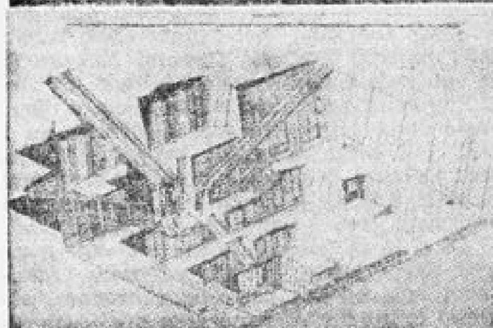
Na tom putu bogovi su ga dvaput upozoravali:

»Gilgamešu, kuda juriš? Život koji tražiš, nećeš naći. Kada su bogovi stvorili čoveka, oni su odredili da on mora da umre. Život su zadržali za sebe.«

»OTAC SVIH LJUDI«

Ali Gilgameš se nije pokolebao; bez obzira na opasnosti, on je želeo da pronađe Utnapištima, oca svih ljudi. Ali Utnapištim je živeo na drugoj strani okeana; a do nje-





Hram (»zikurat«) u sumerskom gradu Ure potiče s kraja trihiljadite godine pre naše ere (rekonstrukcija). Još krajem prošlog veka arheolozi su uočili sličnost zikurata iz Mesopotamije sa monumentalnim građevinama pretkolumbovskih kultura Amerike. Da li je nesumnjiva spoljna sličnost građevina Drevnog Istoka i pretkolumbovske Amerike rezultat njihovog zajedničkog porekla? Ili je samo posledica zajedničkih principa arhitekture s obe strane Atlantika?

ga je mogao da odleti samo bog Sunca. Savlađujući razne opasnosti, Gilgameš je konačno preplovio veliku vodu i tako je na jedanaestoj ploči opisan njegov susret sa Utnapištimom.

Pri njihovom susretu, Gilgameš je odmah uočio da se »otac svih ljudi« ni po čemu ne razlikuje od njega. Ličili su jedan na drugog kao otac i sin. Utnapištim je ispričao Gilgamešu svoju prošlost. Bolešću iznureni Gilgameš saslušao je sa divljenjem, i danas još shvatljivim, Utnapištimovu priču: On, Utnapištim, pričao je o tome kako su ga »bogovi« na vreme upozorili na gigantski potop i stavili mu u zadatak da izgradi veliku barku s kojom će spasiti žene i decu, rodbinu i razne vrste zanatlija. Opis nevremena, mraka, stravičnog potopa i očajanja ljudi koje nije mogao da poveze sa sobom prikazani su erudicijom koja i danas zadivljuje. Slično Nojevom pričanju, i ovde saznajemo za priču o gavranu i golubu koji su bili pušteni pre pristajanja barke uz brdo. Sličnost između opisa u epu o Gilgamešu i onom u bibliji je nesumnjiva i niko je do sada nije osporio. Razlika je samo u tome što se govori o različitim »bogovima«.

Ep o Gilgamešu dospeo je verovatno od Sumeraca, preko Asiraca i Vavilonaca, u Egipat, gde se s njim upoznao Mojsije, koji je odrastao na egipatskom dvoru i imao prilike da se upozna sa bibliotekom faraona, pa je taj ep adaptirao za svoje ciljeve. Istorija o potopu, prema tome, verovatno potiče od Sumeraca.

Ep o Gilgamešu završava se time što je Utnapištim najzad odao i tajnu gde Gilgameš može da pronađe volšebnu travu koja obezbeđuje besmrtnost. I kada Gilgameš, posle velikih napora, najzad pronalazi travu, zao duh u liku zmije u poslednjem trenutku je ukrade... Gilgameš umire, oplakivan od svih onih koji su ga poznavali i koji su tako saznali da je smrt neizbežna i za takve heroje kao što je on...

Završavajući istoriju o Sumercima i njihovom epskom Odiseju — Gilgamešu, morali bismo da navedemo podatke još iz nekih zapisa, otkrivenih pre nekoliko godina u oblasti Mrtvog mora, jer i u njima postoje neki veoma čudni i intrigirajući opisi, koji, posmatrani sa gledišta savremene kosmonautike, nameću pitanje: Da li je moguće da je čovek pre više hiljada godina mogao da raspolaže takvom fantazijom pa da »iz čista mira« piše o nebeskim kolima, o sinovima neba ,o točkovima i dimu koji su »kola ostavljala za sobom? U Mojsijevoj apokalipsi (glava 33) piše da je Eva pogledala prema nebu i na njemu ugledala bleštavo vozilo koje su nebom pronosila četiri plamena orla. Nijedno ljudsko biće ne bi bilo u stanju da opiše tu divotu — kaže Mojsije. Vozilo je konačno stiglo do Adama, praćeno dimom koji je izbijao između točkova...

Još nije utvrđeno da li je i opis ovog »čuda« u Starom zavetu preuzet od Sumeraca. Ali to i nije toliko značajno. O njemu se na sličan način govori u mitovima, legendama i zapisima raznih naroda širom zemaljske kugle.

U idućem broju: O TAJNAMA PACIFIKA

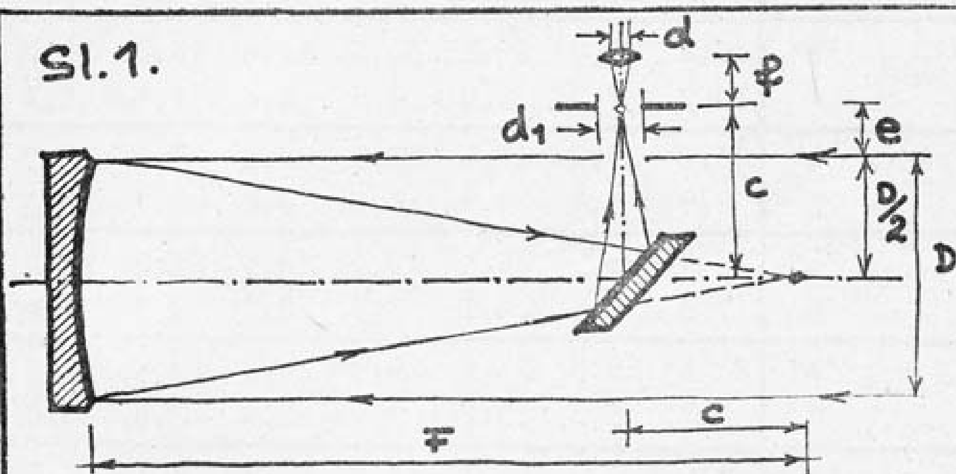


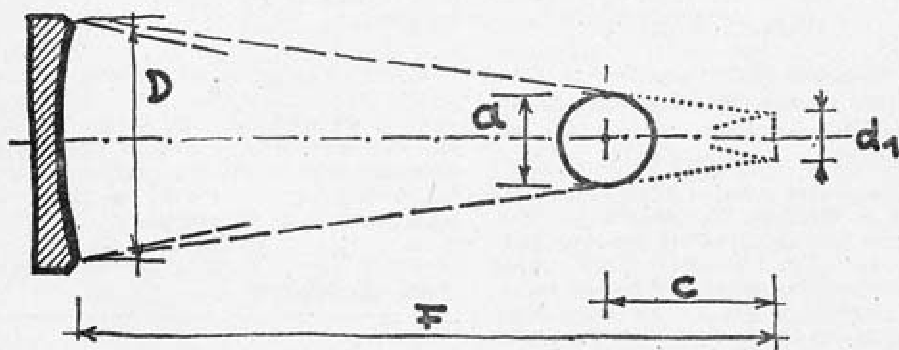
In.g MLADEN i GORAN HUDEC



KAKO DA SAMI IZGRADIMO TELESKOP (7)

Dugo vam već obećavamo priču o montiranju zrcalnog teleskopa, pa je vrijeme i da održimo obećanje. Preporučili smo vam za početak zrcalo odnosa 1:10 promjera 10 cm i treba da shvatite odmah u početku da to nije nimalo neozbiljan posao. Njegov domet su zvijezde do 12. veličine, sve planete osim Plutona, Jupiterovi i Saturnovi





$$a = \frac{c}{F} \cdot D + \frac{F-c}{F} \cdot d_f$$

TABLICA

D mm / otvor objektiva		80	100	120	140	160	180	200
1:6	"a"	29,9	32,0	34,0	35,8	37,6	39,4	41,2
	%	14	10,2	8,0	6,6	5,5	4,8	4,2
1:8	"a"	26,2	27,8	29,2	30,6	32,0	33,3	34,7
	%	10,7	7,7	5,9	4,8	4,0	3,4	3,1
1:10	"a"	23,9	25,2	26,4	27,5	28,6	29,7	30,7
	%	8,9	6,4	4,8	3,9	3,2	2,7	2,4
1:12	"a"	22,4	23,5	24,4	25,4	26,3	27,2	28,1
	%	7,8	5,5	4,1	3,3	2,7	2,3	2,0
1:14	"a"	21,4	22,3	23,1	23,9	24,7	25,5	26,3
	%	7,2	5,0	3,7	2,9	2,4	2,0	1,8
1:16	"a"	20,6	21,4	22,1	22,8	23,5	24,1	24,8
	%	6,7	4,5	3,4	2,6	2,2	1,8	1,6

»a« — manja os elipse za dijagonalno zrcalo
% — postotak zaklanjanja glavnog zrcala

sateliti, velik broj planetoida, maglica, dvojnih zvijezda i divni detalji na Mjesecu, Jupiteru, a pod povoljnim okolnostima čak i na Marsu. Prvi instrument kojim se uputite u »šaranje« po nebu ne bi smio biti veći — da se ne izgubite! Da, doslovno izgubite, nemojte se smijati! Traženje nekog objekta na nebu sa većim teleskopom (koji ujedno ima i manje vidno polje) nije nimalo jednostavno, ponekad je čak i uzaludna stvar, a da ne govorimo da sa zvijezdama treba prvo sklopiti poznanstvo. Za sistematsko upoznavanje onoga što možete vidjeti sa vašim »velikim okom« treba vam barem godinu-dvije. Vjerujte da ćete i onda, ako jednog dana nabavite ili izradite veći objektiv, radije upotrebiti stari čije sposobnosti bolje poznajete. On će vam dati ono što može i onda ako vam Kamenko ne osigura savršeno vedro nebo, a da ne govorimo o tome da ga lako možete ponijeti sobom na kakav izlet na planinu ili na ljetovanje.

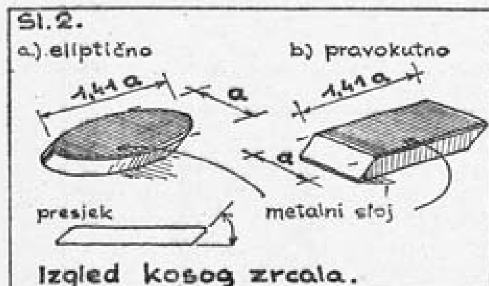
Newtonov teleskop

Funkciju objektiva na svim reflektorima preuzima konkavno, sferno ili parabolično zrcalo. Sliku koju u svom fokusu stvori zrcalo treba povećati okularom, dakle, treba

do fokusa doći s prednje strane s okularom! Ako to pokušate, zakloniti ćete glavom sve zrake koje dolaze na zrcalo i od teleskopa ništa! Osim za one na Palomaru, koji si kod zrcala od 5 metara mogu priuštiti da sjednu — u fokus. Newton je u konstrukciju umetnuo koso — dijagonalno — ravno zrcalo. Dijagonalno zrcalo zaklanja srednji dio zrcala i time nešto malo svjetla gubimo, ali bez toga ne ide. Zrcalo bi moralo biti što manje, da nam oduzme manje svjetla, ali opet ne premaleno, jer nam u tom slučaju ne bi u okular skrenulo sve zrake koje glavno zrcalo skuplja u fokusu. Treba još misliti da i za zvijezdu čija slika pada na rub vidnog polja okulara trebamo sve zrake.

Ravninu slike t.j. žarište treba za dužinu »c« prebaciti iz osi glavnog zrcala. Ta dužina mora biti za barem 6—8 cm veća od polumjera zrcala, naprosto jer ne možemo bliže doći zbog — nosa!

Ako želimo da dijagonalno zrcalo zaklanja što manje svetla, ono mora imati eliptičan oblik, a bokovi mu moraju biti koso odbrušeni, tako da ono izgleda kao da je iz valjka otsječeno pod 45° sa dva paralelna presjeka. U tom slučaju ono baca na glavno zrcalo kružnu sjenu, a ako ga gledamo kroz okularsku cijev opet izgleda okruglo. Nešto veće gubitke svjetla (mačku o rep s time) dobićemo ako zrcalo načinimo pravokutno, sa odnosom strana a:b=1:1,41 i ako samo kraće strane odbrusimo pod 45°. Pogledajte na sliku 2); takvo zrcalo zaklanja samo 1,25 puta više svjetla od idealno eliptičnog i čitav cirkus sa rezanjem elipse otpada.



Da bi vam uštedjeli trud oko izračunavanja dimenzija dijagonalnog zrcala, dajemo vam u tablici veličine manje osi elipse »a« (odnosno manje stranice pravokutnika) za promjere zrcala od 80 do 200 mm i odnose otvora 1:6 do 1:16. Kod toga smo uzeli u obzir promjer vidnog polja okulara 15 mm i bočnu udaljenost od ruba zrcala (»e«) 70 mm. Uz svaki podatak o dimenziji zrcala »a« dali smo i podatak o procentu zaklanjanja površine glavnog zrcala.

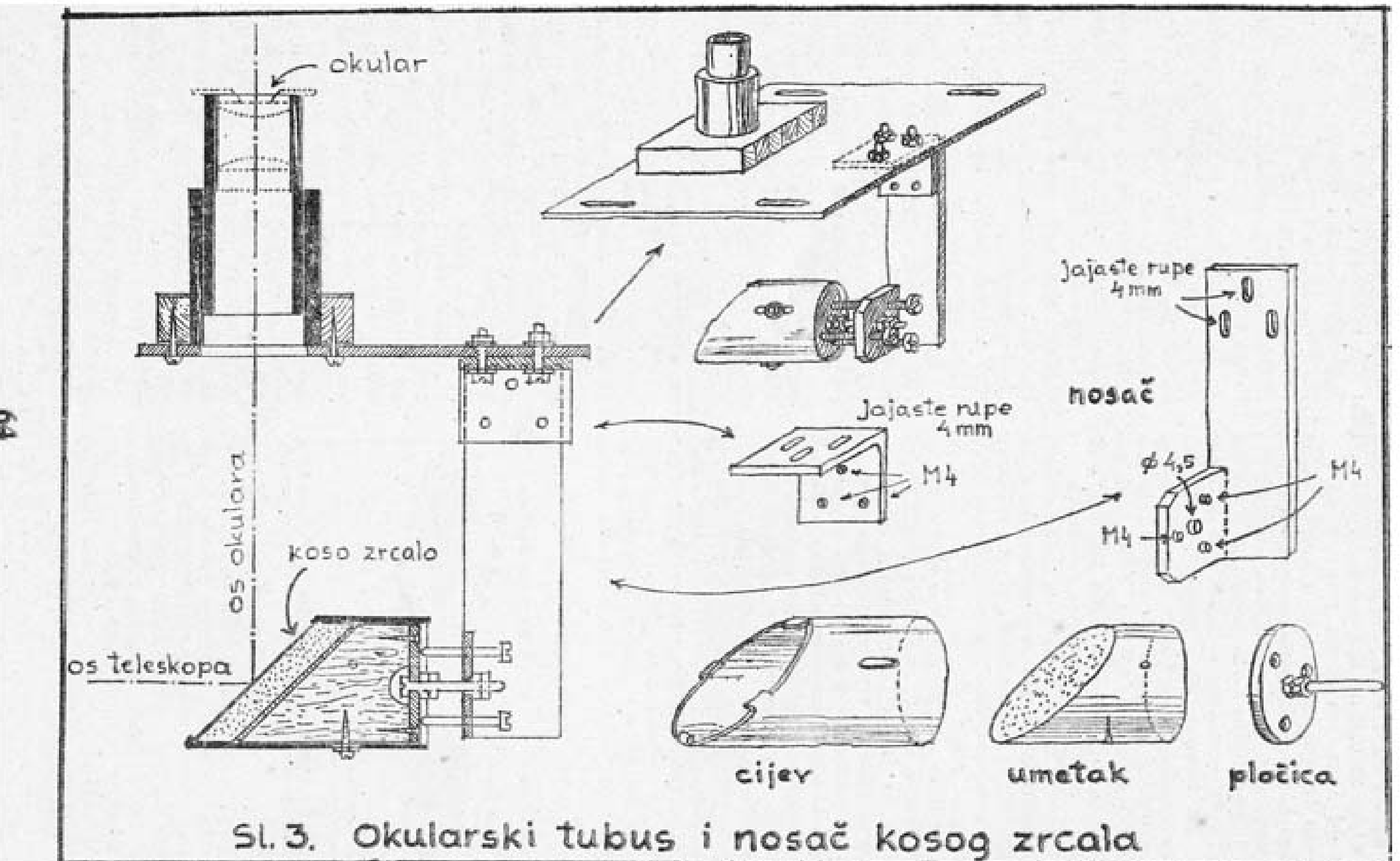
Za one koji će si graditi teleskop iz gotovih optičkih dijelova briga oko izrada dijagonalnog zrcala otpada ,a iz niza razloga preporučujemo i svima koji će brusiti sami glavna zrcala od 12 ili 16 cm da za prvi puta nabave gotvo, aluminizirano dijagonalno ravno zrcalo.

Ako i izrađujete sve dijelove teleskopa iz drveta, jer je ono pristupačnije i lakše se obrađuje, iako je neophodno barem držač dijagonalnog zrcala načiniti od metala. Vjerujemo da će vam za obradu biti daleko najprikladniji aluminij, a da budemo iskreni i mi smo ga do sada najviše koristili za one dijelove koje smo sami izrađivali. Pretpostavljamo da u obradi metala niste »velemajstori« i nemojte se ljutiti ako vam solimo pamet sa stvarima o kojima već i bravarski vrapci pjevaju.

Držač dijagonalnog zrcala mora omogućiti zakretanje zrcala oko optičke osi teleskopa i precizno regulisanje ravnine zrcala. Ako nemate neku drugu ideju kako to načiniti, poslužite se detaljima na slici 3.

Ležaj načinimo iz komada aluminijske ili mesingane cijevi sa stijenkom od 1 mm. Od tvrdog drveta (bukovine izradite okrugao komad koji lagano ulazi u cijev. Cijev zajedno sa uloškom možemo umjereno pritegnuti u škripac (»mengele«), a da pri tome ne otšetimo cijev. Sada otpilimo cijev zajedno sa uloškom pod 45°. Preostaje vam da još izradite 4 šapice, koje će pridržavati zrcalo. Šapica je široka 4—5 mm, a mjereno u pravcu osi cijevi oko 2 mm. Drveni uložak pomaknemo za tih 2 mm u cijev, obilježimo šapice, a ostatak cijevi uklonimo turpijom. Šapice laganim udarcima čekićem zavrnemo tako da zahvaćaju oko 1 mm na kosu plohu zrcala.

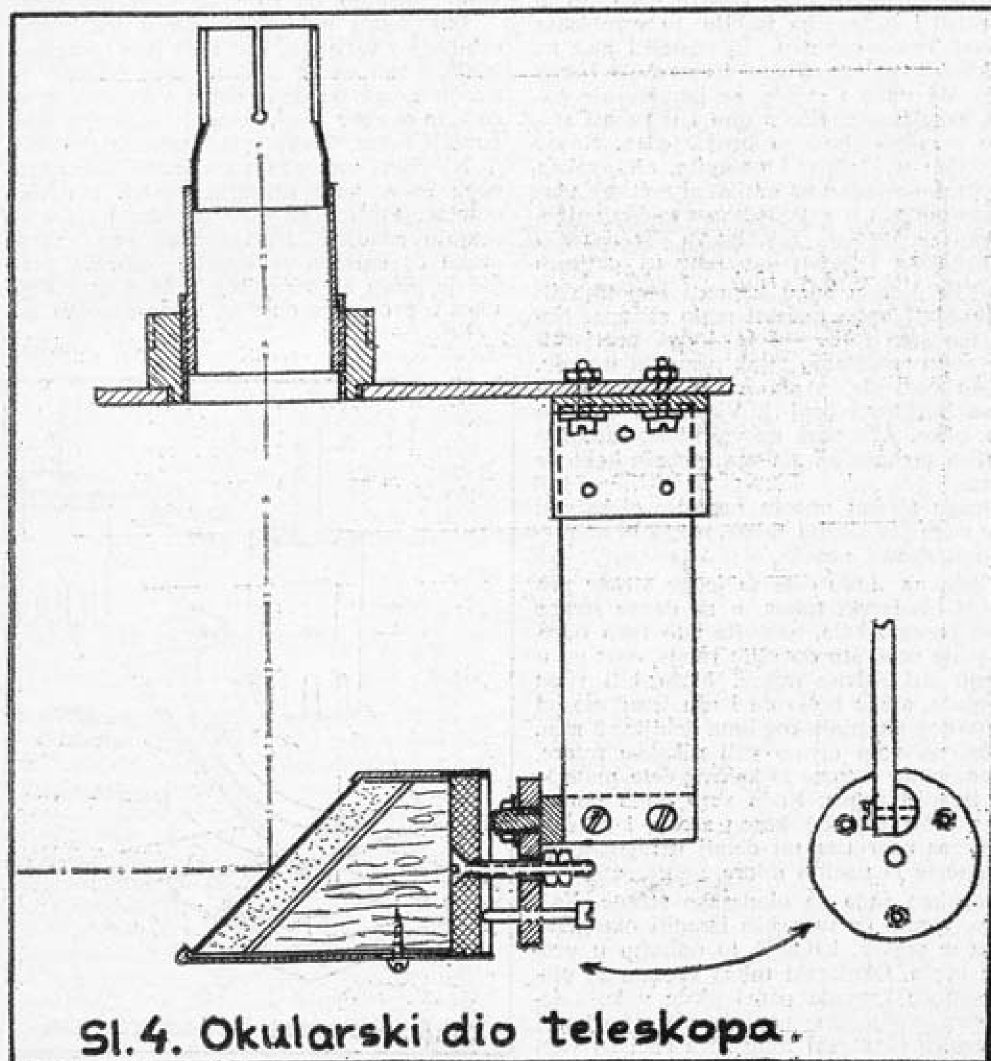
Drugu stranu cijevi odrežemo ravno. Na bokovima cijevi na tri mjesta izbušimo rupe za vijke, a onda okruglom turpijom proširimo rupice u smjeru osi teleskopa tako da budu duguljaste. Možda će vam biti najzgodnije izbušiti dvije rupice jednu kraj druge i onda ih malom turpijom za ključeve, spojiti. Komadić lima sa druge strane uloška ima u sredini rupu 4 mm, eventualno s druge strane proširene za glavu vijka, ili, ako nemamo vijak s upuštenom glavom, ukopamo u sredini čela drvenog uloška rupu u kojoj ima dovoljno mjesta za glavu vijka. Kroz rupicu proturimo vijak M4 dužine 20 mm i sa druge strane čvrsto stegnemo sa dvije matice, tako da se vijak ne može u pločici okretati. Pločicu sa tri mala



Sl. 3. Okularski tubus i nosač kosog zrcala

vijka sa upuštenom glavom pritegnemo uz drveni uložak koji smo prethodno skratili na potrebnu duljinu. Sada na pločici i cijevi načinimo marke koje će nam osigurati da uvijek možemo postaviti uložak u cijev u pravom položaju. Uložak fino odbrusimo brusnim papirom i na njegovu kosu plohu nalijepimo komadić sukna (čohe) da dijagonalnom zrcalu stvorimo »udoban ležaj«. Treba izbjegavati pritezanje stakla metalom, pa radi toga šapice s unutrašnje strane prelijepimo plastičnom ljepljivom trakom ili selotejpom. Pokušajmo sada ležaj složiti. Na čohu kapnemo u sredinu malu kap OHO ljepila i zrcalo priljepimo, pa uložak sa stražnjom pločicom i zrcalom namjestimo u cijev i obilježimo položaj izduženih rupica na drvenom ulošku. Pazite! Metalizirano zrcalo ne smijete nikako dirati prstima, jer je vrlo lako oštetiti tanak sloj metala na zrcalu. U sredini rupica ćemo označiti mjesto za vijke i svrdlom nabušiti rupice za vijke i time je ležaj gotov. Ipak, rastavite prije bušenja sve, jer ima još posla.

Nosač se može najjednostavnije načiniti od komada ugaonog aluminijskog profila 30×30 dužine oko 10 cm, ali tako da onaj dio nožice profila koji bi zaklanjao zrake



Sl. 4. Okularski dio teleskopa.

svjetla odrežemo. Preostali dio profila je dovoljan da osigura dosta stabilan položaj zrcala. Prema veličini ležaja zrcala izrežemo nožicu profila i na mjestu gdje treba doći vijak koji strči iz ležaja zrcala izbušimo rupu 4 mm za prolaz vijka. Položaj zrcala ćemo regulirati sa tri vijka za koje treba u nožici vijka narezati navoj. Pazite da ne dođu baš na glave vijaka kojima smo limenu pločicu vezali uz uložak i da su približno raspoređeni pod 120°.

Ovdje smo se malo posvadili. Goran sumnja da ćete uspjeti sami narezati navoj, a »senior« (kako ga je urednik nazvao) tvrdi da su jugoamateri vještiji nego što to oni misli i da, prema Bobiju ,tu »problema nema«! Treba nabaviti ili posuditi alat za narezivanje navoja. To su tri navojne burgije za M4 vijke i ručica za narezivanje navoja. Izbušimo rupice 3 mm i u ručicu stavimo navojnu burgiju broj jedan. Nosač učvrstimo u škripac i okomito, ali zaista okomitio, na polhu uz umjereni pritisak ušarafimo burgiju u rupu. Obično to ide najbolje ako se burgija zakrene za 45° i malo vrati natrag i zatim zaokrene za daljnjih 45°. Nije loše u rupu kapnuti kap ulja ili za aluminij bolje ugurati malo sapuna. Nakon što smo i burgiju broj dva protjerali kroz rupu pokušamo vijak ušarafiti u rupu. Obično već, ide, a ako ne, pročistimo rupu sa burgijom broj 3. Vidite da to nije tako teško. Ako nam ne vjerujete, zamolite komšiju mehaničara da vam pokaže kako se to radi.

Drugu stranu nosača nemojte obrezivati prije nego što složite tubus, mogli bi se prevariti u dužini nosača.

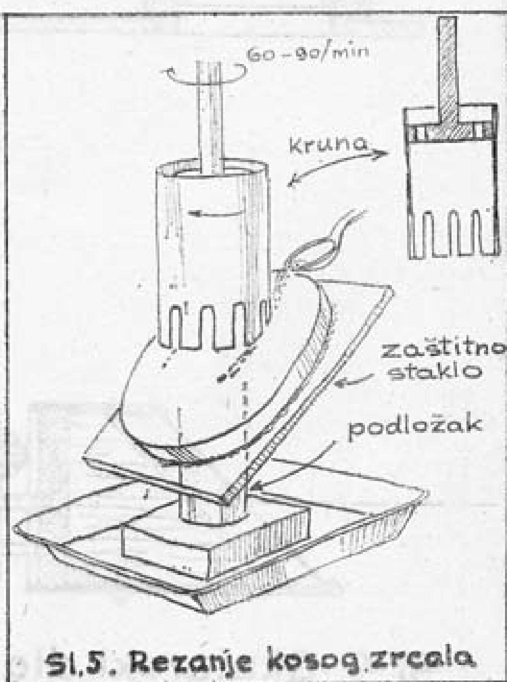
Ploču na koju ćete sa jedne strane pričvrstiti okularski tubus, a sa druge strane nosač kosog zrcala, nemojte isto tako odrezati prije nego što dovršite tubus, opet su u pitanju definitivne mjere. Može biti i od šperploče, ali je bolje da i nju izradimo od polutvrdog aluminijskog lima debljine 2 mm. Hotimično vam nismo dali nikakve mjere, jer one ovise o tome iz kakvog ćete materijala izraditi tubus. Kada vam budu gotovi tubus, ležaj i nosač kosog zrcala i okularski tubus nacrtajte taj detalj u mjerilu 1:1 i iz nacrta si uzmite mjere.

Počnimo sada sa okularske strane. Najjednostavnije će vam biti izraditi okularski tubus iz papira, kako je to opisano u prošlom broju. Okularski tubus vežemo za ploču pomoću komada panel ploče u koju jednostavno ulijepimo papirnu cijev po kojoj se pomiče okularski tubus. Na slici su vam prikazani svi dijelovi a i kompletna ploča sa svim dijelovima.

Veza nosača kosog zrcala sa pločom ostvaruje se preko komada kutnog »L« profila. Kod toga treba, unatoč tome što ste točno mjerili, kasnije još točnije regulirati položaj kosog zrcala. Radi toga su rupe na nosaču duguljaste ,da biste zrcalo mogli precizno dovesti u sredinu tubusa. Na kutnom komadu trebati će još tri rupe, a isto tako i tri rupe na ploči. I rupe kroz koje pritežemo kutni komad za ploču su duguljaste, da bi i u tom smjeru mogli tačnije namjestiti zrcalo u os. Da vas dalje ne gnjavimo, mislimo da su slike dovoljno jasne.

Isti detalj pokazali smo u još jednoj ozbiljnijoj varijanti, kod koje ima tokarskog posla. Ako se ne možete sami odlučiti na izradu svega po onoj prvoj varijanti, moći će vam ovakav ležaj, nosač i okularsku cijev izraditi tokar. Treba ipak malo objašnjenja.

Na cijevi moramo imati jednu duguljastu rupu kroz koju ušarafimo vijak u drveni umetak. Pločica na čelu umetka i cijev se spajaju navojem, pa taj vijak ima samo svrhu da spriječi zakretanje umetka. Nosač je ploča aluminijskog lima 3 mm koja ulazi u prorez na osovini, ili da osovinu sta-



Sl.5. Rezanje kosog zrcala

njimo do pola. Osovina završava vijkom kojim se priteže okrugla ploča. Okularska cijev ima pravokutni ili trapezni navoj sa hodom barem 1,0 do 1,5 mm, pa se izoštravanje vrši okretanjem okularskog tubusa. Okularski tubus treba izraditi iz tanke mesingane ili bakrene cijevi. Obično nećete naći takvu koja ima unutarnji promjer baš kao vas okular, pa moramo uzeti najbližu širu cijev. Tome se može pomoći tako da se iz željeza izradi kalup sa rupom koja ima promjer koji nam treba, a na dužini od 10 mm načinimo konični prelaz. Pomoću jakog škripca možemo cijev utisnuti u kalup i time joj smanjiti promjer. Taj smanjeni promjer nam treba na dužini od 15 do 20 mm. Nakon toga treba još cijev na strugu obraditi na točnu mjeru. Na kraju suženog dijela te cijevi izbušimo 4 rupice i suženi dio raspilimo uzduž osi. Ovo je radi toga da okular možemo dovoljno čvrsto pridržavati, a da pri tome lako vadimo iz cijevi.

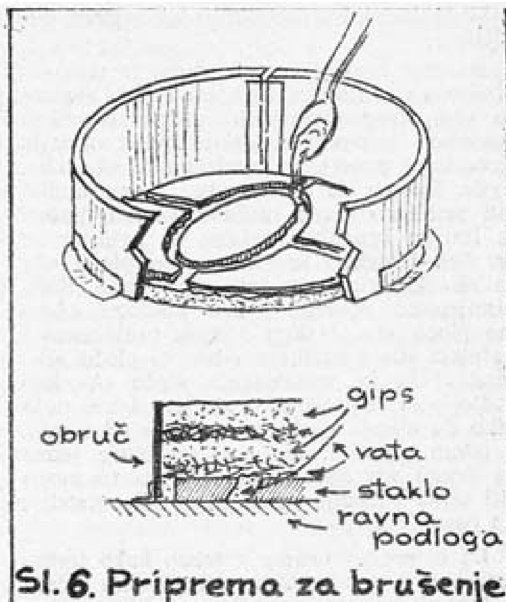
Ako imate kakvu refleksnu foto kameru, kojoj se može skidati objektiv (na primjer Exacta ili Praktica) sjetiti ćete se jednog dana da vaš teleskop upotrebite kao objektiv kamere. Treba zato predvidjeti dodatak kojim ćete moći fotoaparat učvrstiti na mjesto okulara. Ali o tome drugom prilikom detaljnije.

U broju 7 smo već u prvom članku prikazali kako izgleda kućište objektiva i gotovi teleskop. Sa ovim što smo sada opisali o montaži dijagonalnog zrcala možete si stvoriti i predstavu čitavog teleskopa. Ipak, za idući nastavak ostavljamo detaljnije o montaži glavnog zrcala, izradi tubusa i centriranju dijagonalnog i glavnog zrcala, te posrebrivanje zrcala.

BRUSENJE DIJAGONALNOG ZRCALA

A sada, da bi ostali dosljedni sami sebi a i zadovoljili vašu znatiželju, opisati ćemo vam i rezanje i brušenje dijagonalnog zrcala. Za rezanje stakla treba nam stolna bušilica sa vrlo malim brojem okretaja (60 do 90 u minuti). Rezanje je moguće i sa ručnom bušilicom bez motora koju na stalku pridržavamo u okomitom položaju, s time da se čitava bušilica može samo vertikalno lagano pomicati.

Staklo režemo sa posebno izrađenom krunom iz mesingane, bakrene ili željezne cijevi sa stijenkama od 1 mm. Kruna može na donjem dijelu biti nazubljena (vidi sliku!) ili naprosto na svakih 5—10 mm po opsegu



Sl. 6. Priprema za brušenje

pilom zarezana. Na gornjem dijelu kruna ima ploču ili zavarenu ili zalemljenu za cijev i osovinu 8—10 mm koju stegnemo u glavu bušilice. Na ploči treba načiniti bliže rubu nekoliko otvora kroz koje se dodaje brusni prah (200) i tekućina za hlađenje (voda ili terpentin). Na staklo koje se reže krunom treba sa donje (eventualno i sa gornje) nalijepiti zaštitnu ploču stakla, obično staklo debljine 2 mm. Ljepiti možemo ili kanadskim balzamom ili kalofonijem. Oba komada stakla zagrijemo nad plamenikom (špirit, plin) tako da ih pridržavamo drvenom štipaljkom za rublje 5—10 cm iznad plamena, stalno pomičući. Kada se dovoljno zagriju stavimo na jedan komad grudicu kalofonija i nastavimo grijanje dok se kalofonij ne rastopi. Tada na suhoj krpi poklopimo stakla, dobro krpom pritisnemo i pustimo da se pod pritiskom lagano ohlade. Da bi kalofonij bio žilaviji dobro je prethodno rastopiti kalofonij u posebnoj posudi i na otprilike 5 ccm kalofonija dodati dvije-tri kapi terpentina ili 10% bitumena. Za dijagonalno zrcalo pripravimo stalak koji ima gornju plohu pod 45° i istovremeno sa međusobnim ljepljenjem stakla zalijepimo kalofonijem zaštitno staklo za stalak. Kod rezanja treba biti strpljiv, jer traje najmanje jedan sat. Na isti način možemo rezati pločice za leće okulara, na primjer iz razbitih stakala od naočala i ploče za zrcala do 15 cm promjera, samo ovo po-

sljednje mora biti obavezno na stolnoj bušilici.

Bušenje optički ravnih ploha je teže od brušenja sfernih površina. Da bi bili sigurni da smo stvarno izbrusili ravnu površinu moramo istovremeno brusiti tri okrugle ploče istog promjera, nazovimo ih »A«, »B«, i »C«. Budući da će nam već sirovo staklo biti približno ravno možemo odmah početi sa finijim brusnim prahom na primjer sa br. 400. Brusimo kao normalno ploču »A« na »B« kratkim potezima oko 5 min. Sada zamijenimo podlogu i kao podlogu uzmemo ploču »C«. Nakon 5 min. prekinemo i na ploči »C« i nastavimo brusiti ploču »B«. Iduća faza je postavljanje ploče »A« kao podloge za »B«. Sami si složite šemu rada tako da nikada ne brusite dublje od 5 min. u istom poretku. Ako sve tri ploče jedna na drugu savršeno pristaju, tada to mogu biti samo potpuno ravne plohe. Geometrija, šta ćete!

Da bi proces brušenja tekao kako treba, potrebno je već izrezano dijagonalno zrcalo nadopuniti do punog kruga. Dijagonalno zrcalo treba izrezati (krunom) iz okrugle ploče nešto većeg promjera i nakon rezanja ostatak ploče dijamantom rasjeći na 4 komada. Na ravnoj staklenoj podlozi premazanoj (na primjer silikonskom pastom za parkete), složimo natrag sve dijelove, ali sa razmacima od 3 mm. Oko dijelova postavimo metalni otvoreni obruč ali tako da je barem 1 mm iznad podloge. Privremeno zatvorimo otvore uz podlogu i razrez prstena ljepljivom trakom i zalijemo staklene dijelove u prstenu sa 5—6 mm debelim slojem tek umiješanog gipsa. Daljnji prostor ispunimo naizmjence slojevima raščešljane vate i rijetkog gipsa, dok ne ispunimo prsten. Gipsom učvršćene plohe treba brusiti nakon 1 do 3 sata stajanja, a kod prekida rada omotati vlažnom krpom. Najbolje je ipak kompletno brušenje i poliranje, dovršiti za dva do tri dana. Nakon brušenja i poliranja otvorimo izvijačem metalni prsten tako da gipsani blok ispadne. Ako se ne usudite gipsani blok razbijati (ipak, oprez!) dlijetom, ostavite sve u posudi sa solnom kiselinom, nakon 24 sata gips će omekšati.

Neki predlažu da se dijagonalno zrcalo pravo izbrusi i ispolira u formi veće staklene ploče i da se rezanje vrši na već ispoliranoj plohi, ali smatramo da je to stvar ukusa. Izbrušena ploha se može kod rezanja oštetiti, a isto se može desiti i kod razbijanja gipsanog bloka. Izaberite sami!

ODGOVORI NA PISMA

BOŽIĆ ALEKSANDAR — G. MILANOVAC

Pišete nam: »Po vašim stručnim savetima počeo sam brušenje zrcala ali mi od početka nije išlo za rukom, tako da sam razljućen razbio već upola izbrušeno zrcalo. Ponovo ne bih želeo da započnem posao«.

Mi se ne ljutimo, jer smo kao prvo napisali da za brušenje optike treba prije svega živaca i strpljenja. Žao nam je da nam niste napisali sa kakvim ste materijalom radili. Možda je greška bila u tome?

PISKIĆ RIZAH — RIJEKA

Zaprepastili ste nas! Pišete nam da Vam je već prema prvom našem članku uspjelo da izbrusite dva zrcala od 22 cm promjera! Doduše, bez optičkih proba, ali nadamo se da su Vam uspjela; uostalom, najbolja kontrola je konačna slika u montiranom teleskopu, a za tu tvrdite da Vas zadovoljava. A sada ono rudi čega nam pišete. Započeli ste brusiti zrcalo od 50 cm promjera sa žarištem od 800 cm! Šta ćete s njime početi? Takav »komad« traži veliku i tešku konstrukciju, a veliko je pitanje da li to možete sami izvesti. A na onaj način kako to mislite — da lovite sliku s okularom u ruci — sumnjamo da ćete mnogo postići. U najmanju ruku okular ćete teško zadržati u blizini osi. Greška koju imate je očigledna, zrcalo ima u srednjem dijelu manji promjer zakrivljenosti nego li uz rub. Pokušajte to izjednačiti prstenastom matricom i — kontrolirajte optički!

KAŠIĆ VELJKO — RIJEKA

Vaš članak o teleskopu koji ste izradili primili smo i biti će objavljen u sljedećem broju. Prema skicama koje ste nam poslali načiniti ćemo crteže za štampu. Hvala na suradnji i nadamo se da ovo neće biti Vaš posljednji prilog za »Kosmoplov«.

OBAVIJEST ČITAOCIMA ZAINTERESIRANIM ZA BRUŠENJE OPTIKE

U početku serije o gradnji teleskopa nismo niti približno mogli ocijeniti koliki će biti broj onih koji su zainteresirani bilo za samostalno brušenje optike, bilo za gradnju teleskopa iz gotovih dijelova. Da budemo iskreni, nismo ni izdaleka očekivali toliki odaziv, jer nam još uvijek svakodnevno stižu narudžbe.

Čitaocima koji su tražili brusni materijal možemo saopštiti da smo pristupili kompletiranju paketa. Imamo malo poteškoća i sa ambalažom, ali i to će kroz koji dan biti gotovo. Pošiljke ćemo poslati poduzećem, tako da otpadaju pitanja oko toga komu slati novac za isporučenu robu. Molimo vas da odmah na pošti otvorite paket iz dva razloga — radi kontrole da li isporučeno odgovora Vašoj narudžbi i da li je sve u redu stiglo. Pošiljke su osigurane i oštećenje paketa treba odmah reklamirati.

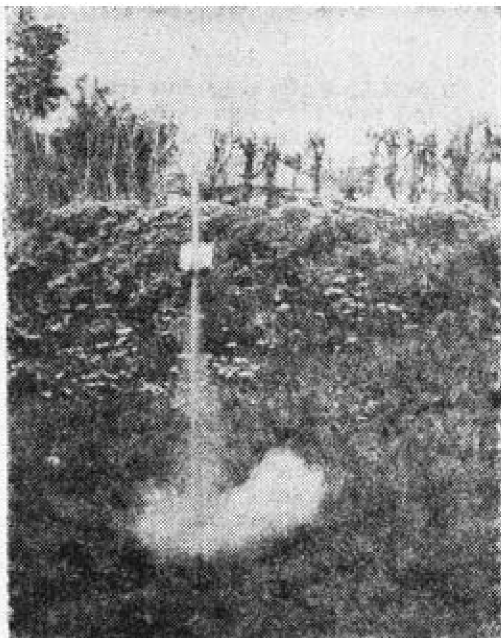
Za optičke tvornice predstavlja poteškoću uključivanje manjih serija u proizvodnju. Škola za preciznu mehaniku i optiku »Ruđer Bošković« u Zagrebu voljna je izraditi i manju seriju sfernih zrcala, ravnih (dijagonalnih) zrcala, te leća za okulare.

Izgleda prema sadašnjem stanju da nećemo moći ispuniti obećanje o isporuci prizmi umjesto dijagonalnih zrcala. Do sada smo čekali sa definitivnom narudžbinom, jer smo time samo koristili zainteresiranima. — I škola, naime, mora u cijenu uračunati troškove izrade matrica i potrebnog alata, pa će zbog ovoga zakašnjenja cijene moći biti otprilike onakve kakve smo predviđali, ili čak i nešto niže.

Vjerujemo da ćemo moći održati rok koji vam je urednik najavio u prošlom broju. Naručeno ćemo vam isto tako poslati pouzećem. Ispričavamo se onima koji su naručili gotova zrcala od 16 cm. promjera. Broj pristiglih narudžbi je suviše malen da bi se isplatilo ulaziti u proizvodnju, te predlažemo da se zadovoljite sa zrcalima od 120 mm. Poteškoće su iskrsle sa staklom. Nismo mogli naći potrebnu količinu stakla debljine 15 mm. Za zrcala od 12 cm može se tolerirati i odnos debljine i promjera 1:10 pa ćemo vam takova stakla poslati. Tražeći raznorazne mogućnosti pronašli smo slučajno manju količinu gotovih ploča od PYREX stakla promjera 15 cm. debljina 20 mm. Ovo staklo se posebno odlikuje vrlo malim deformacijama uslijed promjena temperature — i od njega je izrađena većina zrcala za srednje i velike teleskope. Cijena mu je nešto viša od običnog, pa takva ploča staje oko 60,00 din.

MILAN KNEŽEVIĆ

MODEL RAKETE H-3, »MIK-1« (3)



MONTAŽA I ZAVRŠNI RADOVI

Nadamo se da ste za proteklih mesec dana uspeli da izradite osnovne delove rakete i dobro savladali pakovanje padobrana, te sada možemo preći na završne radove, koji slede kod svake rakete, pa naravno i kod ove naše.

Za telo lepljenjem pričvrstite četiri fino obrađena i lepo obojena stabilizatora. Ugao između susedna dva stabilizatora mora biti tačio 90 stepeni. Vođice ćete takođe zalepiti na telo, i uz pomoć lansirne lampe (tj. metalne šipke dugačke 1 metar i prečnika 5 mm) centrirati.

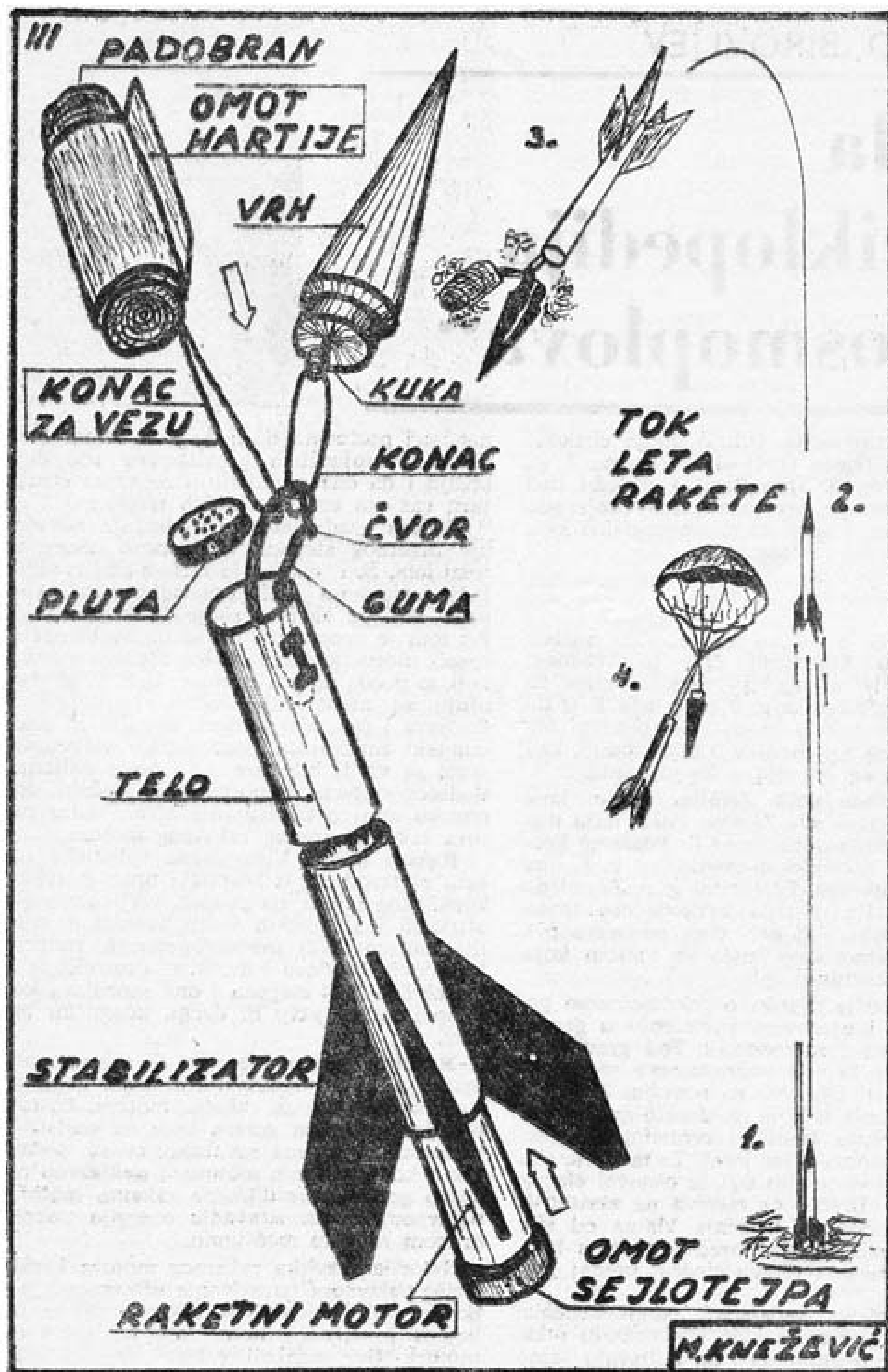
Kroz ureze tela rakete provucite gumicu dužine 100 do 120 mm pa je vežite u čvor. Pažljivim savijanjem tanje žice imaćete kuku i nju učvrstite za vrh. Kuka je u vezi sa amortizerom preko konca od 150 mm. Konac veze padobrana spojite sa gumicom. Pločicu ne veću u prečniku od 15 mm, a debljine 4 mm načinite od plute. Ona gura padobran iz tela rakete, i ujedno sprečava da ga izlazni gasovi odbojnog punjenja ošteti. Na kraju raketnog motora (mesto gde je mlaznica) obrazujte obruč od nekoliko slojeva selotejp trake. Na ovaj način onemogućen je prodor i izbacivanje motora kroz telo prilikom lansiranja.

U telo rakete uvucite raketni motor. Ubacite pločicu plute i manju količinu natalkovane vate. Uredno spakovan padobran obavije se vrlo tankom hartijom i smesti u telo. Pre nego što navučete vrh pažljivo smotajte preostale konce i gumicu.

Model je završen, ali ipak pred lansiranje izvršite male provere čvrstine konstrukcije rakete, kao i neke sitne dopune i doterivanja.

Sa ovim modelom rakete možete učestvovati na raznim takmičenjima raketnih modelara ili je samostalno lansirati. Na poljani, livadi, daleko od naseljenih i zapaljivih mesta pobodite vertikalno u zemlju lansirnu rampu. Uvucite fitilj u mlaznicu motora i raketu postavite na rampu. Udaljivši publiku (20—30 metara od mesta startovanja) šibicom pripalite fitilj i sklonite se ustranu. Fijuk raketnog motora označiće uspešan start (1) rakete. Gonjena malom, ali dovoljno snažnom silom motora, raketa će grabitti ka novim visinama (2) i ciljevima. Nakon postizanja zenita putanje kratka eksplozija izbaciće padobrančić (3) koji će odmah zatim brza vazdušna struja otvoriti i on će, polako lelujajući se, spustiti raketu (4).

Na kraju želimo vam mnogo sreće i uspešno lansiranje.


III
PADOBRAN
OMOT HARTIJE
VRH
KONAC ZA VEZU
KUKA
KONAC
ČVOR
PLUTA
GUMA
TELO
STABILIZATOR
RAKETNI MOTOR
OMOT SEJLOTEJPA
3.
TOK LETA RAKETE
2.
4.
1.
M.KNEŽEVIĆ

NENAD BIROVLJEV

Mala enciklopedija „Kosmoplova"



Zakon gravitacije. Otkrio ga je engleski fizičar Isak Njutn (1643—1727) Prema Z. g., privlačna sila K (gravitacija) između dva tela direktno je proporcionalna proizvodu masa m_1 i m_2 i obrnuto proporcionalna kvadratu njehovog rastojanja r:

$$K = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}.$$

Faktor G označava univerzalno važeću gravitacionu konstantu čija je vrednost $= 6{,}674 \cdot 10^{-11}\ m^3\ kg^{-1}\ s^{-2}$, kada su mase izražene u kg, rastojanje u m, a sila K u dinovima. Gravitacija predstavlja osnovni odnos za nebesku mehaniku u astronomiji, kao i za mehaniku putanja u kosmonautici.

Gravitaciono polje Zemlje. Polje koje stvara privlačna sila Zemlje. Pošto naša planeta nije jednorodna lopta ili kugla sa koncentričnom raspodelom gustine g. p. Z. ima složenu strukturu. Potencijal g. p. Z. obično se predstavlja u vidu beskonačnog matematičkog niza, čiji prvi član odgovara privlačenju jednorodne kugle sa masom koja je ravna Zemljinoj.

Gravimetrija. Nauka o gravitacionom polju Zemlje i njegovom korišćenju u geodeziji, geofizici i astronomiji. Pod gravitacionim poljem Zemlje podrazumeva se raspored vrednosti sila teže na površini Zemlje i nad njom (sila teže je rezultanta dveju sila: sile privlačenja Zemlje i centrifugalne sile, izazvane njenom rotacijom). Za merenje sile teže koristi se uređaj čiji je osnovni elemenat klatno Uređaj se zasniva na zavisnosti perioda slobodnog klaćenja klatna od sile teže u datom mestu. Pored uređaja s klatnom, koristi se i veoma složeni uređaj gravimetar.

Gravitaciono sadejstvo. Neki naučnici smatraju da gravitacione sile nemaju nikakav značaj u atomima i da dejtsvuju samo u kosmičkim razmerama; međutim, drugi naučnici pretpostavljaju da i na izvanredno malim rastojanjima gravitacione sile dejstvuju i da one opredeljuju ne samo strukturu vasione već i atomskih jezgara.

Sistem razdvajanja. Obezbeđuje odvajanje raketnog stepena višestepene rakete u toku leta. S. r. ostvaruje mehanički razdvajanje stepenova i silu za odbacivanje stepena koji je završio svoje funkcionisanje. Pri tom je neophodno da se na svaki način spreči mogućnost sudara tog stepena i onog koji je počeo da funkcioniše. U S. r. primenjuju se mehanički uređaji, pirotehnička sredstva i pomoćni motori, opružni ili pneumatski razdvajači. Razdvajanje stepenova može se vršiti bilo pre, bilo posle paljenja sledećeg stepena. U poslednjem slučaju, dopunsku silu za razdvajanje stvara mlaz gasova tek aktiviranog raketnog motora.

Raketa nosač. Višestepena balistička raketa za izvođenje u kosmički prostor nekog kosmičkog tereta, na primer, vertikalnih geofizičkih i kosmičkih sondi, veštačkih satelita, automatskih međuplanetarnih stanica, kosmičkih brodova i dr. R. n. (kosmička) ima obično 2—4 stepena i ona saopštava korisnom teretu prvu ili drugu kosmičku brzinu.

Raketno gorivo. Materija ili skup raznih materija koje predstavljaju izvor energije i radni medijum za raketne motore. Postoji **hemijsko raketno gorivo** koje se koristi u raketnim motorima na tečno, čvrsto gorivo kao i kod hibridnih motora, i **nuklearno raketno gorivo** za nuklearne raketne motore, uglavnom za saopštavanje energije nekom drugom radnom medijumu.

Istorija razvitka raketnog motora karakteriše uglavnom istraživanje efikasnog i pogodnog za eksploataciju raketnog goriva, od kojega pretežno i zavise osobine raketnog motora. Svi sadašnji raketni motori rade na hemijsko R. g.; primena nuklearnog go-

riva se još nalazi u fazi eksperimentisanja.

Uslovi korišćenja R. g. su često protivurečni. U prvom redu ono treba da obezbedi dosta visoki specifični potisak, da ima dovoljnu gustinu, da je stabilno, bezopasno pri rukovanju, da ne nagriza konstrukcionj materijal, da ga ima u dovoljnim količinama i da je ekonomično.

Korigujući raketni motor. Raketni motor kosmičke letelice koje se u toku njenog leta uključuje radi ispravljanja (korekcije) pravca i brzine leta. K. r. m. ima višestruku primenu i koristi obično tečno gorivo.

Korekcija kretanja. Ispravljanje trajektorije kretanja (leta) kosmičke letelice. Postiže se saopštavanjem impulsa odgovarajuće veličine i pravca na nekim delovima putanje leta.

Kosmička magnetska polja. Magnetska polja koja postoje u kosmičkom prostoru. U rejonu magnetskih polova Zemlje napon magnetskog polja dostiže 0,5 ersteda*. Sunce ima relativno slabo opšte magnetsko polje od nekoliko ersteda, međutim, napon magnetskog polja sunčevih pega dostiže 3—4 hiljade ersteda, a aktivnih oblasti Sunca čak i do nekoliko hiljada ersteda. Pitanje magnetskih polja Meseca i planeta brižljivo se proučava. U međuplanetskom prostoru K. m. p. povezana su uglavnom sa sunčevim vetrom; njihov napon dostiže 10^{-4} do 10^{-5} ersteda. U meteoritima je otkriven zaostali magnetizam, koji svedoči o tome da su se meteoriti negde i nekada »magnetisali« u polju čiji je napon dostizao oko 0,2 ersteda. Takav napon je moglo da ima magnetsko polje hipotetičnih planeta Faeton (Asteroidija), pri čijem su se raspadu formirali asteroidi i meteoriti.

Kosmički vakuum. Razređen prostor koji postoji u kosmosu. K. v. je veoma visok u sravnjenju sa onim koji se može dostići u laboratoriji. Srednja gustina međuplanetskog prostora između Zemlje i Sunca dostiže 10^{-22} gr/cm³.

Plazma. Jonizovani gas sa dovoljno visokom koncentracijom naponskih čestica, koji sadrži praktično iste količine pozitivnog i negativnog naboja. Stvara se pri jakom zagrevanju i predstavlja radni medijum elektromagnetskih raketnih motora. Ima važnu ulogu i pri termonuklearnim istraživanjima. Plazma je osnovni oblik postojanja materije u kosmosu (zvezde, magline).

Karakteristična brzina kosmičke letelice. Brzina koju bi stekla kosmička letelica pod dejstvom sile potiska raketnog motora u idealnom slučaju — pri odsustvu drugih sila (gravitacija planeta, otpora atmosfere itd.) i pri kretanju po pravoj liniji. K. b. k. l. opredeljuje količinu utrošenog radnog medijuma (raketnog goriva), te se stoga umesto utroška radnog medijuma često govori o gubicima K. b. k. l. (na primer, gubici K. b. k. l. pri sletanju kosmičke letelice, manevar letelice s minimalnim gubicima K. b. k. l.

Adaptacija. Prilagođavanje čoveka, životinja i biljaka promenljivim uslovima spoljne sredine u toku kosmičkih letova. Kod čoveka se u toku leta znatno menja senzorna aferentnost (prijem i provođenje nadražaja u centralni nervni sistem) i uzajamno dejstvo analizatora. A. ima veliki značaj za rešenje problema uticaja izolovanosti i monotone situacije na čoveka pri dugotrajnim kosmičkim letovima, naročito za stvaranje atmosfere pozitivnih emocija, povišenje radne sposobnosti, poboljšanje koncentracije, kao i za prilagođavanje novom režimu rada i odmora kosmonauta. U svemu tome, najvažniju ulogu ima opšta fizička i psihička istreniranost kosmonauta.

Aklimatizacija. Prilagođavanje čoveka, životinja i biljaka novim klimatskim uslovima. Pri izboru organizma (životinja i biljaka) za veštačke ekološke sisteme neophodno je da se uzmu u obzir i njihove aklimatizacione sposobnosti.

Ekološki sistem. Uzajamno povezani biohemijski kompleks, koji sadejstvom svojih elemenata omogućuje ostvarenje stabilnog metabolizma. Svaki E. s., nezavisno od njegovih razmera, sastoji se od sledećih osnovnih elemenata: organizama-proizvođača koji stvaraju organska jedinjenja iz neorganskih materija, organizama-korisnika koji se hrane organizmima-proizvođačima, organizama-razlagača koji razlažu organska jedinjenja otpadnih materija metabolizma prva dva vida i pretvaraju ih u neorganske materije i, najzad, neživih komponenata sistema koji obezbeđuju mogućnost metabolizma između svih učesnika sistema. U kosmičkoj biologiji i medicini pod E. s. podrazumeva se veštački stvoren biotehnički sistem na kosmičkom brodu, u kome se ostvaruje kružno kretanje materije — regeneracija vazduha, vode i hrane, mineralizacija otpadnih materija metabolizma organizma.

Biotehnički sistem. Sistem na kosmičkom brodu koji se, u zavisnosti od namene i trajanja leta broda, sastoji iz specijalno odabranog biokompleksa i tehničkih sredstava, koji obezbeđuju optimalne uslove njegovog funkcionisanja. U sastav tehničkih sredstava B. s. ulaze podsistemi za obezbeđenje osvetljenja, energije, termoregulacije, kao i oranžerija kuhinja, blokovi biološke i fizičko-hemijske regeneracije vazduha i vode, mineralizacija otpadnih materija itd.



* ersted (Oe) — jedinica za merenje magnetskog polja.



BRANKO KITANOVIĆ odgovara na

PITANJA ČITALACA

DUŠAN STANOJEVIĆ, iz Vršca, pita: »Možete li da napišete nešto o sovjetskim satelitima »Munja«, »Elektron«, i »Proton?«

— »Munja« je namenjena za održavanje daljinske telefonske i telegrafske veze. Visina njenog apogeja iznad severne polulopte iznosi oko 40 hiljada km. »Munja-1« lansirana je 23. 4. 1965. g.

O »Protonu« smo dali odgovor u broju 8.

»Elektron« je naziv sovjetskih sputnjika lansiranih u različite orbite radi istovremenog istraživanja spoljne i unutrašnje zone radijacionih pojasa Zemlje. »Elektron-1« lansiran je 30. januara 1964. godine. Visina apogeja dostiže kod njega do 68 hiljada km, a perigeja — oko 460 km.

* * *

ŽELJKO DUBROVKO, iz PULE, interesuje se za biografiju vodećeg američkog astrofizičara Vernera fon Brauna.

Fon Braun je rođen 1912. godine. Jedan je od najpoznatijih naučnika sveta za konstrukciju raketa. Rodio se u Nemačkoj. Učio je na Ciriškom i Berlinskom tehnološkom fakultetu. Već 1930. godine objavljuje zapažene radove o tečnim gorivima za rakete. Godine 1934. uspešno lansirao dve male rakete (tipa A-2) koje su dostigle visinu od 2,5 km. Braun je od 1937. bio jedan od rukovodilaca u nemačkom vojnom istraživačkom centru — Penemindeu. On je glavni konstruktor rakete V-2. Od 1945 živi u SAD, rukovodeći Službom projektovanja opreme oružjem armije SAD. Centar se nalazi u Fort Blisu (Teksas). Zatim je radio kao konsultant za lansiranje raketa na poligonu Vajt-Sands (država Nju-Meksiko) i kao rukovodilac odeljenja u Agenciji balističkih raketa koje se proizvode za armiju SAD. 1956. godine postavljen je za rukovodioca programa balističkih raketa »Jupiter«, iz serije »Eksplorer«. Od 1960. godine jedan je od rukovodilaca NASE — Nacionalne uprave za astronautiku i kosmička istraživanja. Sada je direktor centra za kosmičke letove »Maršal«. Autor je mnogobrojnih naučnih radova.

* * *

MARJAN MALEZANOV, iz TITOVOG VELESA, piše: »U jednoj karti neba pročitao sam da postoje zvezde prve, druge, treće, četvrte i pete veličine? Šta je to?«

— Zvezdana veličina je mera koja karakteriše sjaj (ali ne i razmere) zvezde ili drugog nebeskog tela.

Već od II. veka pre nove ere zvezde su po sjaju bile podeljene u 6 grupa, pri čemu su najsjajnije bile nazvane zvezdama prve veličine, a najslabije — zvezdama šeste veličine. Posle uvođenja fotometrijskih pribora u astronomsku praksu, ispostavilo se da intervalu pete zvezdane veličine, u ocenama dobijenim u staro vreme i u srednjem veku, odgovara sjaj koji je otprilike ravan 100. U skladu s tim doneta je skala zvezdanih veličina, po kojoj je zvezdana veličina m_1 i m_2 dvaju nebeskih tela povezana s njihovim sjajem E_1 i E_2 pomoću formule:

$$m_2 - m_1 = 2{,}5 \lg \frac{E_1}{E_2}$$

Ova formula proizilazi iz Veber-Fehnerovog zakona, prema kome se intenzivnost vidljivosti (u datom slučaju zvezdana veličina) menja po aritmetičkoj progresiji. Interevalu pete zvezdane veličine u ovoj skali odgovara odnos sjaja (od 100) intervalu trinaeste veličine. Odnos je jednak

$$\sqrt{100} = 2{,}512$$

Jarka nebeska tela u skladu s navedenom formulom imaju negativnu zvezdanu veličinu.

Godine 1922. utvrđen je fotometrijski standard za određivanje zvezdane veličine — »Severni polarni red«, u koji je ušlo 96 zvezda. U oblasti Severne polulopte određene su fotometrijskim i fotovizuelnim putem zvezdane veličine. Najsjajnije zvezde su: Sirius 1,3 zvez. veličina, Kanopus — 0,9 zvez. veličina. Sunce ima negativnu zvezdanu veličinu (—26,7), a pun Mesec (112,7) zv. veličinu). Na fotografijama dobijenim pomoću najmoćnijih astronomskih instrumenata mogu se videti zvezde do 22. i 23. veličine. Njihov sjaj je oko milijardu puta slabiji od sjaja prve zvezdane veličine.

Razlikuje se vidljiva zvezdana veličina, koja karakteriše vizuelni sjaj zvezde, i apsolutna zvez. veličina, koju bi zvezde imale kad bi se nalazile na rastojanju od 10 parseka.

* * *

TOMO BLAŽINOVIĆ, selo KUČILOVINA kod Kašina, interesuje se: »Koliko kosmonaut može izdržati leteći u svemiru i kako utiče na njega svemirski let?«

— Dosadašnji kosmički letovi trajali su relativno kratko i ni kod jednog kosmonauta nije konstatovan neki značajni zdravstveni poremećaj. Ne tako davno Sovjeti su napravili eksperimenat sa kosmonautima kojima su stvoreni uslovi slični uslovima u kosmičkom brodu. Eksperiment je trajao godinu i tvrdi se da je potpuno uspeo. Međutim, još je rano govoriti šta će sve doživeti i preživeti kosmonauti u dužim (višegodišnjim) nebeskim odisejama.

* * *

PETAR BABIĆ, iz BEOGRADA, piše: »Koliko ima molekula na 1 cm³ u dalekim kosmičkim prostorima?«

— ... U udaljenim oblastima vasione, tamo gde nema koncentracije gasova i oblaka kosmičke prašine na 15—16 cm³ prostora, dolazi samo jedan molekul materije...

... Najveći molekuli od poznatih su molekuli nekih belančevina. **Oni su teži oko milion puta od molekula vode! Molekul hemoglobina** — koji čini krv crvenom — sastavljen je od 1.400 atoma.

* * *

MARKO ROBNIK, iz MARIBORA, moli da mu se odgovori na pitanje: »Da li je težina tela na različitim mestima zemljine površine, i na drugim planetama različita?«

— Različita je. Dečak od 13—14 godina koji teži, recimo u Kabulu (Avganistan) 35 kg, u Murmansku će težiti 70 grama više. Ako, na primer, motorni voz teži u Kabulu 120 tona, onda će on u Murmansku imati oko 250 kilograma više. Zbog čega tela na različitim mestima zemljine povrušine različito teže?

Pod težinom tela podrazumeva se sila koja pod dejstvom zemljine teže pritiska na nepokretni oslonac, ili zateže tačku vešanja. Čuveni engleski naučnik Njutn (1643—1727. g.) otkrio je zakon svetske gravitacije, po kome se sva tela međusobno privlače silom koja raste s povećanjem njihovih masa i smanjuju se sa smanjenjem masa. Masa Zemlje je daleko veća od mase svih tela koja se nalaze na njenoj površini.

Sila zemljine teže zavisi od rastojanja tela od centra Zemlje. Ali Zemlja je, kao što je poznato, spljoštena na polovima Zato je tu radijus Zemlje za 21,5 km manji od ekvatorijalnog. Zbog toga se težina tela na ekvatoru nalazi dalje od centra Zemlje i iznosi manje nego na polu. Ako se telo podigne iznad površine Zemlje, tj. ako se poveća njegovo rastojanje od centra Zemlje, onda će se njegova težina smanjiti. Ako se, recimo, telo od 20 kg podigne na visinu od 240 metara, onda će ono postati lakše za 1,5 gram.

Da li se ovaj zakon može preneti i na druge planete? Može, jer su prečnici planeta i njihovih masa različiti. Mesečeva masa iznosi samo 0,012 mase Zemlje, a masa Marsa — 0,11 mase Zemlje. Gigant Jupiter ima oko 318 puta veću masu od Zemlje. Telo koje bi na površini Zemlje, na širini od 45° težilo 1 kg, na Mesecu bi imalo težinu od 0,17 kg, na Marsu 0,38 kg, a na Jupiteru — 2,64 kg.

* * *

GOJKO ĐURIĆ, iz SOMBORA, piše: »Da li je moguće konstruisati takav motor, koji bi na osnovu Ajnštajnove jednačine $E=MxC^2$ mogao postići da se celokupna masa M upotrebljenog gorivaa pretvori u energiju zračenja, i da brzina isticanja mlaza bude ravna »brzini svetlosti C — i šta bi se time postiglo?«

— Teoretski je sve moguće. Iako ste vi svojim pitanjem prilično uprostili ovu stvar, ipak je jasno da ciljate na fotonsku raketu. »Kosmoplov« je u dva navrata pisao o fotonskim raketama, odnosno preneo o tome članak kompetentnih stranih naučnika, koji smatraju da se u principu brzina fotonske rakete može približiti brzini svetlosti, ili čak izjednačiti s njom.

Pravo da vam kažem, ne verujem da je takva ideja ostvarljiva za nekoliko vekova. Živi bili — pa videli!



Najzad otvaramo ovu rubriku, koja će biti posvećena isključivo klubovima »Kosmoplova« — dopisima članova, izmeni međusobnih iskustava, predlozima, sugestijama, malim oglasima itd. Zbog ograničenosti prostora donosićemo uglavnom samo ključne informacije, sažete izvode iz vaših pisama; u to ime umoljavamo vas da budete koncizni, kako bi što veći broj glasova mogao da se čuje sa ove tribine.

Krešimir Čičković, iz Pletrinice kod Slavonske Požege, Trg Žrtava 1, jedan je od mnogih čitalaca koji su aplauzom pozdravili osnivanje klubova. On piše:

»Čitajući »Kosmoplov« broj 8 naišao sam na naslov »Svuda osnivati klubove i kružoke »Kosmoplova«. Temeljito sam proučio tekst i shvatio da je krajnje vrijeme da se na polju astronomije i astronautike zainteresira dublje mlada generacija, što i čini ovaj časopis ulažući maksimum napora u popularisanju naše kosmičke tematike. Najviše me je impresionirala misao o stvaranju klubova »KOSMOPLOVA« ...

* * *

Dubravko Jelić iz Rijeke, javio nam se prvi put još 26. X. sa vešću da su on i još nekolicina pojedinaca prema našoj sugestiji osnovali klub, ali da nemaju dovoljan broj članova, pa nas mole da objavimo u prvom narednom broju »... da će se slijedeći sastanak našeg kluba održati u nedelju 23. XI. 1969. u 10 sati u prostorijama omladinskog kluba »Mladi«, Kružna ulica 8«.. Mi smo (kao što se sećate) izašli u susret ovom zahtevu i desetak dana kasnije dobili drugo pismo od Dubravka. Citiraćemo vam ga u celosti, jer je ono na svoj način poučno i moći će da vam svima posluži kao orijentir za sopstveno ravnanje u sličnim situacijama i kao primer zdrave inicijative. Evo tog pisma:

Dragi drugovi,

Najsrdačnije vam se zahvaljujemo za obavijest koju ste objavili u »Kosmoplovu« broj 10. Sada naš klub broji mnogo više članova. Kako smo uočili da su nam potrebne vlastite prostorije, na tome sada i radimo. Istovremeno smo zaključili na osnivačkoj skupštini o službenom nazivu kluba koji se sada zove »Amaterski astronomski klub »SIRIUS« — Rijeka. Već radimo na organizaciji osnovnih djelatnosti u okviru kluba. Imamo statut kluba i izabrali smo upravni odbor. Registracija kluba je u toku. Okupljamo u klub sve zainteresirane građane, pa tako u klubu imamo pionira, omladinaca i onih koji to više nisu. Uglavnom, svi su zainteresovani za problematiku upoznavanja i istraživanja svemira. Tražit ćemo pomoć od Općinske skupštine-Rijeka i sa raznih strana u vezi dotacija, prostorija, osnovnih sredstava, kako bi se mogli realizirati čim bolji uvjeti za rad kluba u bližoj perspektivi. S obzirom na oduševljenje članova smatramo da ćemo prebroditi sve početne teškoće. Čim budemo registrirani preko SUP-a pretplatiti ćemo se na vaš časopis i slične časopise koji izlaze u zemlji i inozemstvu i nastojati ćemo se povezivati sa sličnim klubovima kod nas i van naše zemlje. Mi bi vas zamolili da nam čim hitnije pošaljete propagandni materijal u vidu plakata, značaka, raznih brošura i t. d. i 50 članskih knjižica, te fotografije koje ste dobili posredstvom Američke čitaonice i sovjetske agencije APN. Molili bi vas da nam date sugestiju na koji način i gdje bi mogli nabaviti globus Mjeseca, i da li je to uopće moguće. Usput vas obavještavamo da neki naši članovi rade već duže vremena na izradi zrcalnih teleskopa. Ukoliko budete odlučili da nam pošaljete nešto od vašeg propagandnog materijala i članske knjižice možete na adresu: **Jelić Dubravko, ul. X strijeljanih br. 22, Rijeka,** budući da sada vršimo pregovore za prostorije kluba. Za sada se sastajemo još uvijek u prstorijama omladinskog kluba »Mladi«.

* * *

Borislav Žikić, učenik Brodograditeljske škole iz Rijeke, javio nam se u nekoliko mahova, priloživši i svoj nacrt članske knjižice »KOSMOPLOVA« i nekoliko podataka o organizaciji »Kluba svemirskih istraživača« čiji je on član. Citiramo karakteristične pasuse:

»Predlažem da svi klubovi širom Jugoslavije imaju iste knjižice i naziv »KOSMOPLOV«, ali da svaki klub ima posebno ime

po kojem bi se znalo tačno o kom se klubu radi. To je poželjno jer, na primjer, kad bi bilo neko takmičenje ne bi se znalo kom klubu ko pripada, a svi su članovi »KOSMOPLOVA«.

(Ovaj predlog je, dabome, u redu — ali to je, uostalom, stvar koja se sama po sebi razume. mada ima čitalaca koji su osnovali klubove pod naslovom »Kosmoplov«, ne dajući im individualni naziv. Dakle, za buduće ravnanje: Svi klubovi su klubovi »Kosmoplova«, ali svaki od njih ima svoje specifično ime).

Žikić dalje piše:

»Zamolio sam predsjednika kućnog saveta i dobio na raspolaganje praznu prostoriju koja je pre služila za smeštaj rezervnih stvari zgrade, a sada nama za mjesto sastanaka i kao mala radionica. Klub smo podjelili na četiri sekcije: a) astronomska; b) astronautska; c) raketno-mehaničarska i d) raketno-modelarska sekcija.

(Ove dve poslednje sekcije, po našem mišljenju, mogle bi se sjediniti u jednu, raketno-modelarsku, s tim da akcenat bude ne na amaterskom raketaštvu, već na modelarstvu, iz razloga koje smo spomenuli u uvodniku za broj 11 opasnosti eksperimentisanja sa gorivom i sl.)

Žikićeva adresa: **Žikić Borislav, Rijeka, Ul. Đ. Karabino 11/XII.**

* * *

Miloš Stamenković, iz Bele Crkve, Banat, ul. Proleterska broj 13, žali nam se:

»Osnovali smo klub GALAKTUS, imamo sedam članova, ali nam je uzalud kad nemamo prostoriju. Molim redakciju da nam da savet i ideju kako da dođemo do prostorije ...«

(Ugledajte se na primer kluba »Sirius« i Borislava Žikića, a pogledajte još jednom opšta uputstva u br. 8).

* * *

Na kraju navodimo adrese još desetak klubova, tako da biste se mogli međusobno dopisivati i izmenjivati iskustva.

Raženj Vladimir, Lovran, Šet. M. Tita 28, »Kružok« »Kosmoplova«.

Ramljak Mate, Zagreb, **Pantovčak br. 7, klub »Jurij** Gagarin«.

Adresa: Pavla Pavel, Bački Petrovac, Janka Jaseuskog b. b. »Klub mladih kosmoplovaca«.

* * *

Miodrag Erl, Osijek, V. B. Kidriča 17, klub »Gagarin — Kosmoplov — Armstrong«.

Kovačić Vlado, Varaždin, ul. E. Humčića 9, »Astronomski klub«.

Nikola Čorković, Inđija, Đure Đakovića 59, klub »Rudi Čajevac«.

»Klub mladih astronauta« (Zoran Rukavina), Zagreb, ul. K. S. Đalskog 30/II.

»Klub Andromeda«, VIII-4 razr. osnovne škole »Pero Popović Aga«, Beograd, Jovanova 22.

Jože Čuden, Hudverikova 8, Ljubljana, klub »Vladimir Komarov«.

Mirilović Radovan, klub »Kosmoplov — Mladost«, p. Dubnica, Podujevo, A. P. K. M.

Tomanić Mladen, Karlovac, J.N.A. 16, kružok »Kosmoplov 5«.

Bojan Lovtar, Rijeka, Frana Kurelca 1, klub »Kosmolov«.

»Klub na mladi astronomi i astronauti«, pri Protivpožarniot dom, Štip, S. R. Makedonija.

Viktor Liličić, uč. VIII r. osn. škole »Đorče Petrov«, ul. Mavrovska 21, S. R. Makedonija, »Klub Kosmoplov«.

* * *

Na kraju jedna napomena:

Videli ste koliki je bio efekat oglasa kojeg smo doneli na molbu inicijatora kluba »Sirius« iz Rijeke. Zbog toga smo spremni da i svim ostalim čitaocima izađemo u tom smislu u susret. Javite nam, dokle, blagovremeno (najmanje 15 dana unapred posle izlaska broja) kog dana i na kom mestu imate nameru da održite prvi sastanak novoosnovanog kluba, kako bismo mogli obavestiti u ovoj rubrici ostale zainteresovane čitaoce iz vašeg mesta — grada.

Mnogo uspeha u radu našim prvim klubovima

REDAKCIJA »KOSMOPLOVA«

NAGRADNI KVIZ »KOSMOPLOVA«



TV kosmonaut Goran Hudec proverava vaše znanje



Kao što smo i očekivali, odziv na naš prvi kviz bio je veliki: stiglo je oko 200 odgovora, ali pravu »navalu« tek očekujemo kroz dva-tri dana. Naime, zbog zakašnjenja broja 12, mnogi čitaoci u unutrašnjosti još nisu dobili svoj primerak, pa samim tim nisu stigli ni da pošalju odgovore. Ne želeći da im nanesemo nepravdu, odlučili smo da izvlačenje dobitaka odložimo za sledeći broj, kako bi svi učesnici imali svoju šansu.

Inače, sudeći po prispelim odgovorima, sa zadovoljstvom konstatujemo da ste bili »na visini«, jer je većina odgovora bila tačna, mada je, dabome, bilo i pogrešnih. Najveću zabunu izazvalo je drugo pitanje, jer su umesto Strelke i Belke, bile navedene razne druge kuce: »Pćolka« i »Muška«, »Vetrić« i »Garov«, Ugoljok« i »Veterok« itd.

Kad sumiramo rezultate prve dve runde, dostavićemo ih Goranu u Zagreb, pa će on odlučiti da li da vam ubuduće eventualno postavlja nešto teža pitanja. Bilo bi dobro da i vi date svoje sugestije u tom smislu.

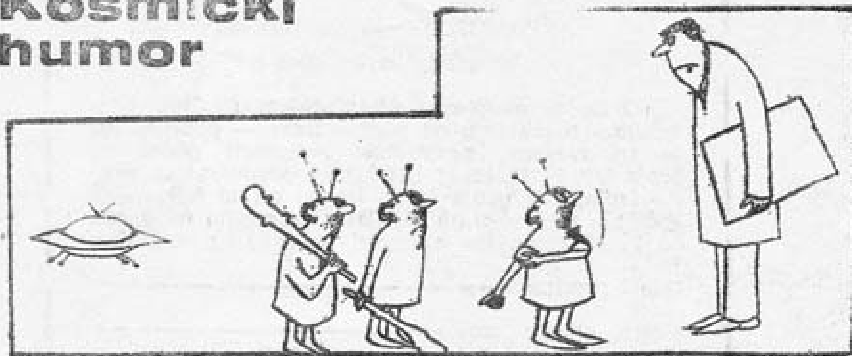
Sada vam prilažemo drugu seriju Goranovih pitanja:

1. Većina planeta našeg sunčevog sistema, kao i neki od njihovih satelita imaju atmosferu. Neke su posve rijetke, na primjer Marsova, ali su druge vrlo guste, pogotovo na vanjskim planetama. Koja planeta ima najveći atmosferski pritisik na svojoj površini?

2. Proučavanjem putanje (pomicanjem perihela) jedne od planeta dokazane su Einsteinove hipoteze o zakrivljenosti prostora. Koja je to planeta?

3. 18. XII 1958. se prvi puta čuo glas čoveka iz svemira. Sa jednog magnetofona ugrađenog u umjetni satelit emitiran je tekst na Zemlju. Kom čoveku je pripadao taj glas?

Kosmički humor



— Jeste li vi onaj karikaturista koji crta glupe šale o Marsovcima?

— Divan je šum mora u ovim školjkama.

KUPONI ZA VAŠE PRIJATELJE

»KOSMOPLOV« — NIP »DUGA«

Beograd, Vlajkovićeva 8

Ovim se neopozivo pretplaćujem na list »Kosmoplov« u trajanju od godinu dana — pola godine — tri meseca (nepotrebno precrtati) počev od broja 8, 9, 10, 11, 12, 13. (zaokružiti odgovarajući broj)

Isplatu — godišnju (u iznosu od 48 ND) polugodišnju (u iznosu od 24 ND), tromesečnu (u iznosu od 12 ND) izvršiću u celosti po prijemu uplatnice.

Ime i prezime ______________________

Mesto, ulica i broj ______________________

____
Svojeručni potpis

»KOSMOPLOV« — NIP »DUGA«

Beograd, Vlajkovićeva 8

Ovim se neopozivo pretplaćujem na list »Kosmoplov« u trajanju od godinu dana — pola godine — tri meseca (nepotrebno precrtati) počev od broja 8, 9, 10, 11, 12, 13. (zaokružiti odgovarajući broj)

Isplatu — godišnju (u iznosu od 48 ND) polugodišnju (u iznosu od 24 ND), tromesečnu (u iznosu od 12 ND) izvršiću u celosti po prijemu uplatnice

Ime i prezime ______________________

Mesto, ulica i broj ______________________

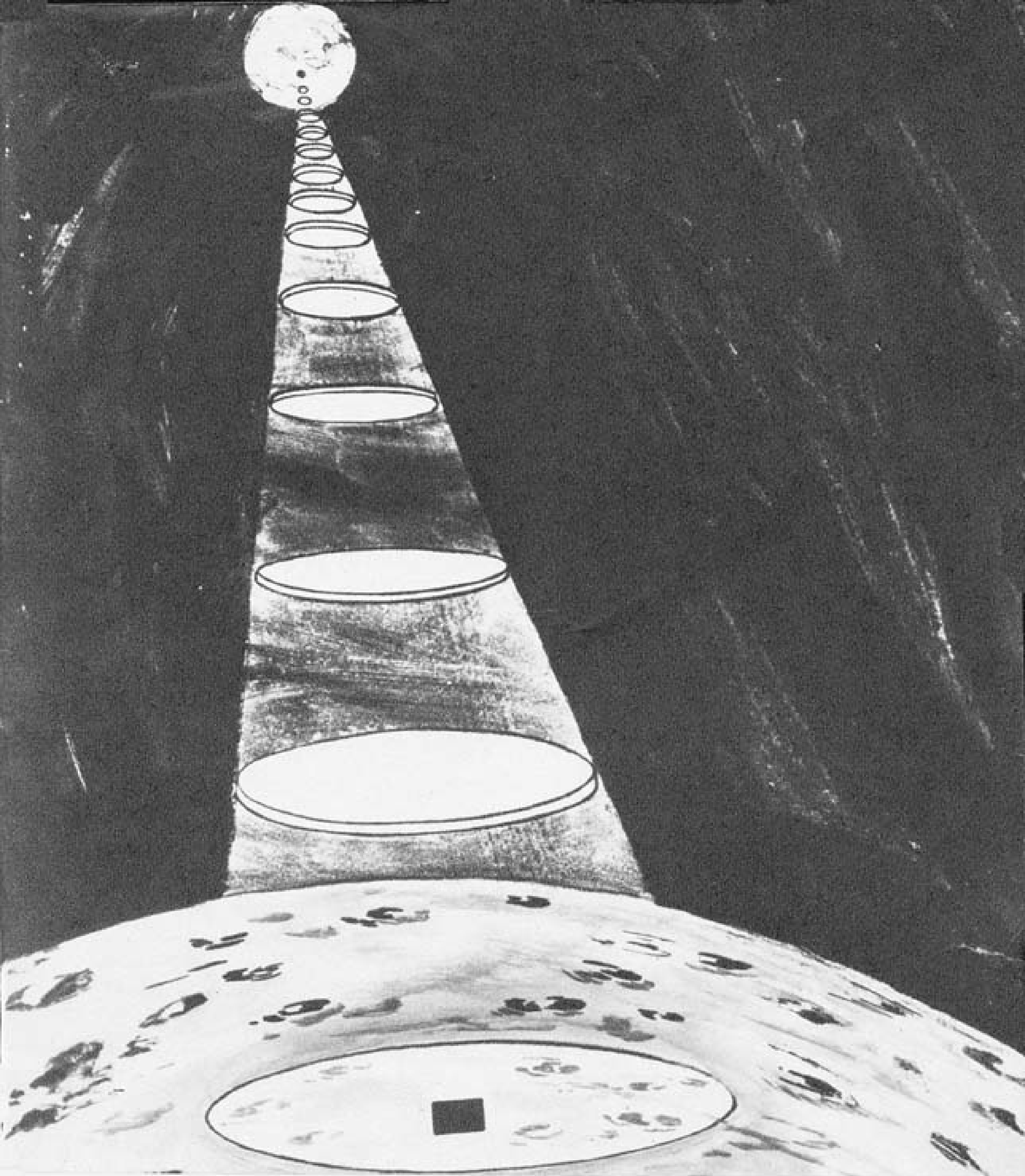
____
Svojeručni potpis

Obaveštenje čitaocima

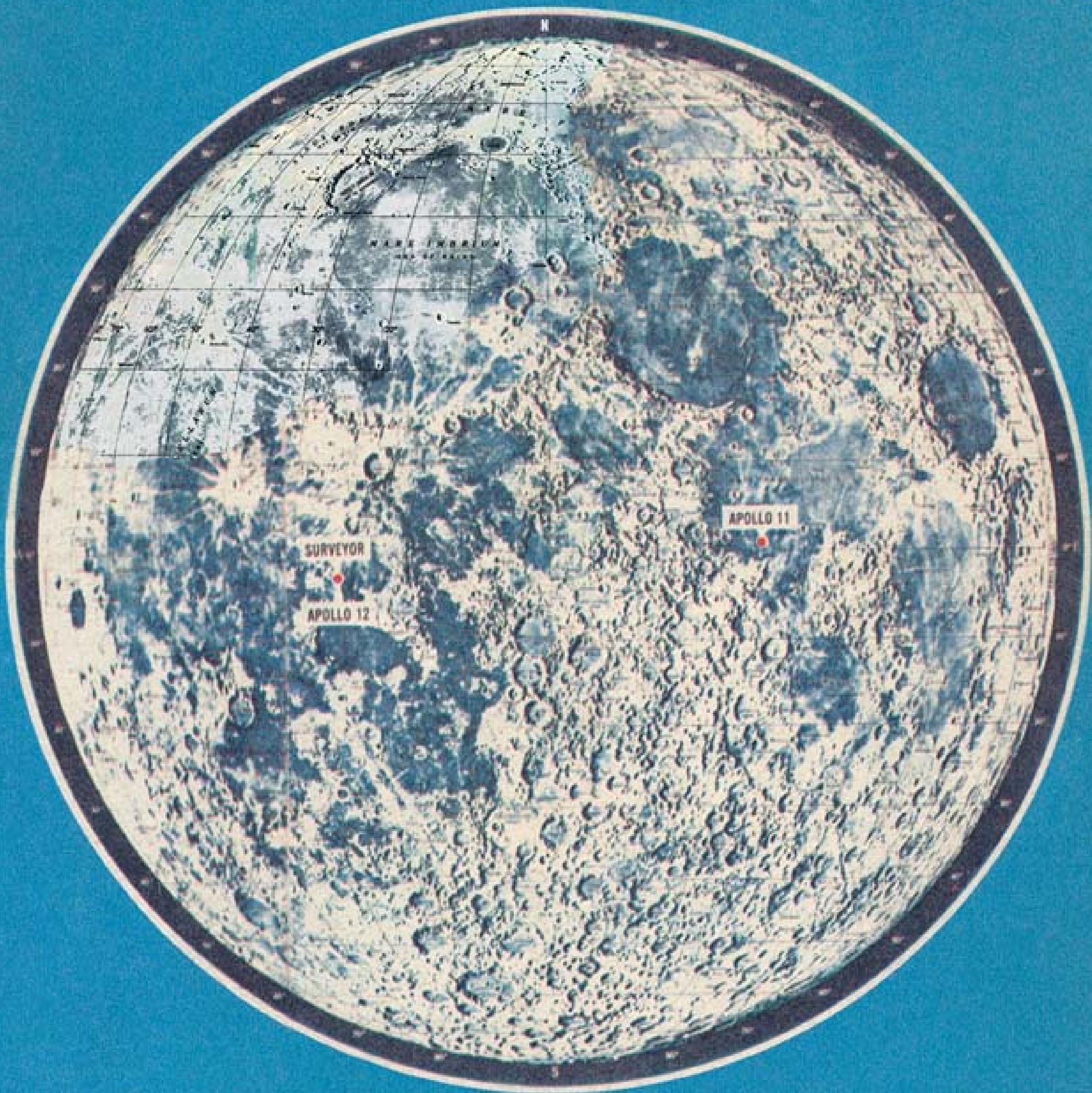
UMOLJAVAMO ČITAOCE KOJI ŽELE DA NABAVE BROJEVE »KOSMOPLOVA« OD 2 DO 7 PO CENI OD 1,5 DIN. DA SE OBRATE NA ADRESU:

»DUGA — KOSMOPLOV«

BEOGRAD
VLAJKOVIĆEVA 8



ODMAH POSLE SPUŠTANJA APOLA-11 NA MESEČEVU POVRŠINU ASTRONAUTI SU POSTAVILI LASERSKI RETRO-REFLEKTOR. OVAJ CRTEŽ PRIKAZUJE KAKO SE MENJA OBLIK LASERSKE SVETLOSTI DOK PUTUJE OD DALJINARA-TELESKOPA POSTAVLJENOG NA PLANINAMA KATALINA U BLIZINI TAKSONA, ARIZONA, NA MESEC. KAD STIGNE DO CILJA, SNOP LASERSKE SVETLOSTI ŠIROK JE 4 KILOMETRA I DEBEO 3,4 METRA. REFLEKTOR VRAĆA JEDAN DEO SVETLOSTI NA ZEMLJU GDE „ATOMSKI ČASOVNIK" MERI VREME PUTOVANJA I IZRAČUNAVA DALJINU. MEREĆI PRECIZNO VREME PUTOVANJA U ODLASKU I POVRATKU JEDNOG LASERSKOG PULSA (PRIBLIŽNO 2,4 SEKUNDE) MOŽE SE TAČNO IZRAČUNATI RASTOJANJE IZMEĐU REFLEKTORA I TELESKOPA. SVRHA JE OVOG NAUČNOG EKSPERIMENTA DA SE PRECIZNO IZMERI RASTOJANJE DO MESECA.



KARTA MESECA: DVE CRVENE TAČKE U MORU TIŠINE I OKEANU BURA OZNAČAVAJU ZONE ALUNIRANJA APOLA-11 I APOLA-12. U ZONU APOLA-12 SPUŠTENA JE 20. APRILA 1967. AUTOMATSKA STANICA „SURVEYOR“ III. ASTRONAUTI CONRAD I BEAN SU SA NJE SKINULI NEKE DELOVE I VRATILI IH NATRAG NA ZEMLJU.